

ASPECT, nieuwe technologie voor gate-arrays

464

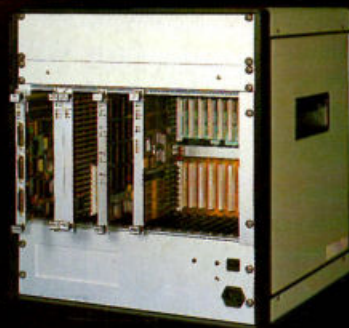
De Trace minisupercomputer

Propagatie van ruimtegolven

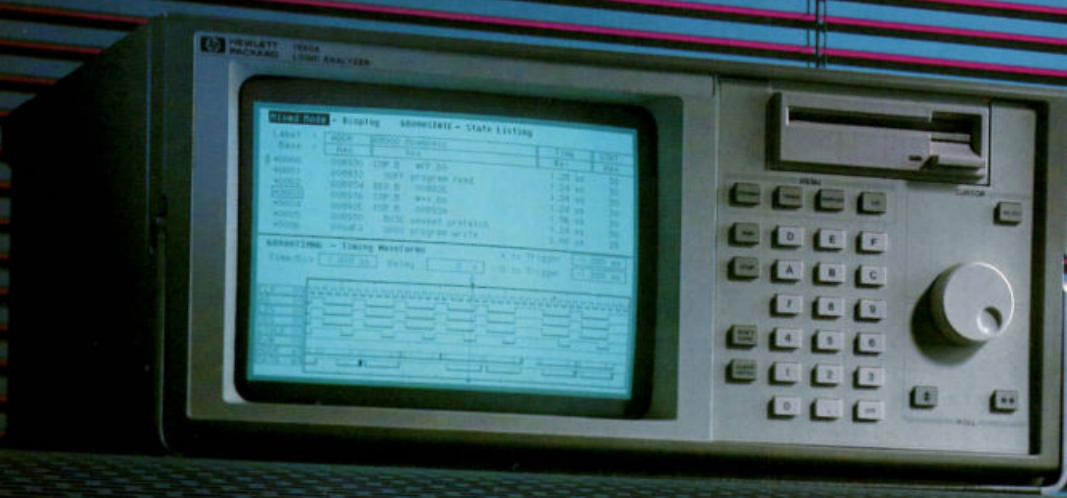
ELEKTRONICA

**Innovatieve plasmatechnieken
uit Groot-Brittannië**

**VXI-instrumentatiebus
als uitbreiding VME-standaard**



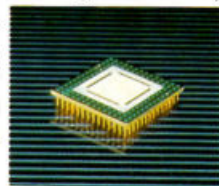
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



DE LOGIC ANALYZER DIE U ZOEKT STAAT BIJ DE UITVINDERS ERVAN. LOGISCH, TOCH?

Hewlett-Packard is de uitvinder van de logic analyzer. Een feit dat in vakkringen slechts weinig opgetrokken wenkbrauwen teweeg zal brengen. Iedereen die 'n beetje op de hoogte is van test- en meetapparatuur kent HP al lang

als een der meest vooraanstaande producenten op dit gebied. Ons track record voor wat betreft logic analyzers is dan ook op z'n minst zeer indrukwekkend. Beginjaren '70 bracht HP de allereerste logic analyzers op de markt. Enkele jaren later introduceerden we 'n andere primeur, in de vorm van een unieke glitch detectie. HP vond de logic analyzer uit, omdat hij dringend nodig was. Vanuit die visie is het niet verbazingwekkend dat onze range van logic analyzers uiterst klantgericht en gebruikersvriendelijk is ontworpen. Dat merkt u meteen bij het gebruik ervan. HP logic analyzers zijn menugestuurd. Beschikken over autoscale en negatieve time base. Plus de mogelijkheid om – tegelijkertijd – timing en state zichtbaar te maken. En om uw eigen preprocessor te ontwerpen. Qua prijs/prestatie zijn onze logic analyzers praktisch onverslaanbaar. Debet hieraan is een unieke chip, waarop alle vitale functies zijn verenigd voor 'n capaciteit van liefst 16 kanalen. De HP 1650A beschikt over 80 kanalen, en de HP 1651A over 32. De complete range varieert van 32 tot zelfs 400 kanalen. Prijzen? De range begint vanaf f 9.990,-. Meer informatie? Bel 020 - 5 47 66 69 voor uitgebreide documentatie.



WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.



**HEWLETT
PACKARD**

De omslagfoto:

Nog altijd bestaat er betrekkelijk weinig kennis omtrent
de fundamentele elektrische parameters van door HF-ver-
mogen opgewekte plasma's, zoals gebruikt in droge-et-
sprocessen. Een van de methoden om deze parameters
door meting te bepalen, is het gebruik van een elektro-
statische sonde. Hoogfrequente interferentie aan de over-
gang tussen plasma en sonde kan echter de nauwkeurig-
heid van de meetresultaten grondig aantasten. Het Britse
Hirst Research Centre ontwikkelde samen met de Univer-
siteit van Oxford een elektrostatische meetsonde met HF-
compensatie. Op pag. 25 e.v. begint een „drieluik" over
recentelijk in Groot-Brittannië ontwikkelde plasmatechnie-
ken.

(Foto: Hirst Research)



ACTUEEL

Pen 16.	8
Elektronicamarkt	9
Zakennieuws.	12
Personalia	15
Agenda	16
	17

ALGEMEEN

ITT Semiconductors wil hoogvlieger zijn

Directeur Micic vergelijkt halfgeleiderindustrie met luchtvaart	21
---	----

INDUSTRIE

HALFGELEIDERFABRICAGE

Innovatieve Britse plasmatechnieken

Succes voor deelprogramma's Alvey en ESPRIT.	25
--	----

databus

INSTRUMENTATIE

VXI-bus voor instrumentatie

Uitbreiding van VME-standaard	35
---	----

ARCHITECTUUR

De Trace minisupercomputer

Compiler vergroot parallelisme met sequentierouting	49
---	----

TECHNIEK

HALFGELEIDERS

ASPECT, een nieuwe technologie voor gate-arrays

ECL met hoge integratiedichtheid en lage dissipatie	66
---	----

TELECOMMUNICATIE

Propagatie van elektromagnetische golven

Deel 2: Ruimtegolven	73
--------------------------------	----

LITERATUUR

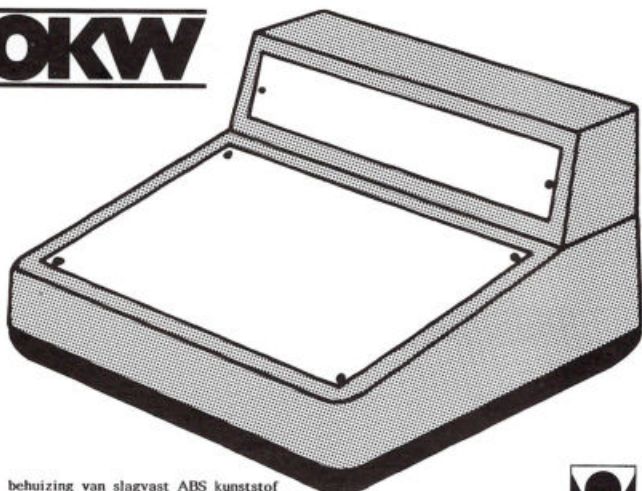
PRODUKTINFORMATIE

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 4 maart.



Voorraad

OKW



- * behuizing van slagvast ABS kunststof
- * 2 frontplaten van zilverkleurig geëxtrudeerd aluminium
- * lessenaar model II f 48,25 excl.btw.



*Uw ideale
elektronikapartner!*

Postbus 9299
3506 GG Utrecht
Telefoon (030)-611 855
Telex 47660 displ nl

display
Elektronika

Testen, Pluggen, Bufferen, Besturen, Verbinden, Verlengen, Veranderen, Communiceren...

ADEC bewijst dat dit geen loze kreten zijn en is dan ook de meest inventieve leverancier van componenten op die gebieden.

Waar uw datastroom ook heen moet, ADEC heeft de juiste kabel, stekker, buffer, tester of switch uit voorraad voor alle computer-, automatiserings- en besturingsapparatuur.

Uitvoerige prijsdocumentatie ligt voor u klaar.

ADEC Nederland B.V.
Postbus 2030,
3770 CA Barneveld

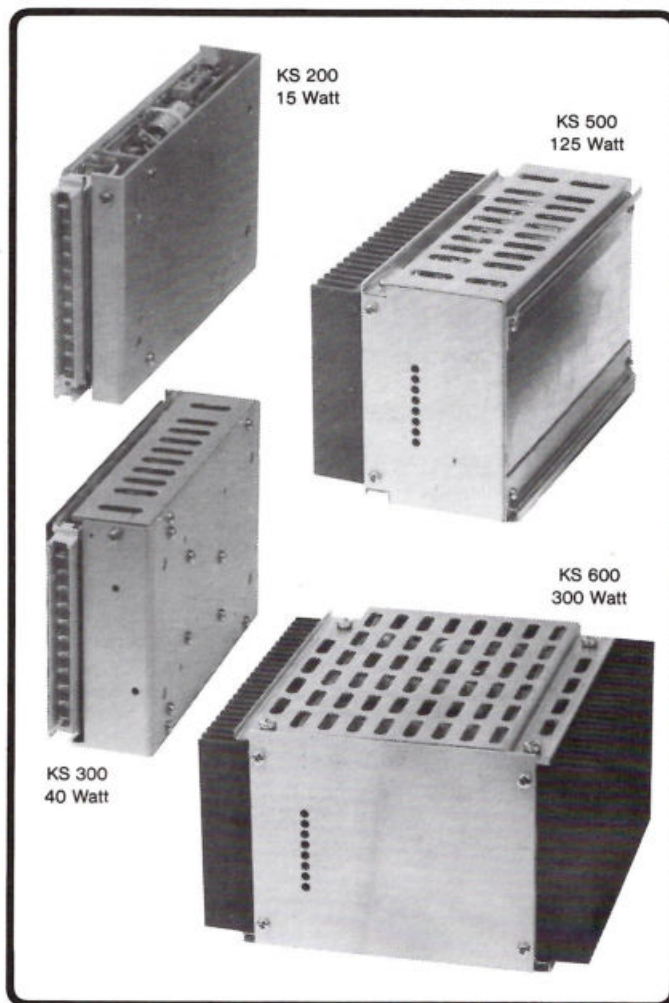
Telefoon 03420-14012
Telex 70323 inter nl.
Fax 03420 - 12114



03420-14012

Ook sterk in de grotere vermogens

De DC/DC en AC/DC converters van Klaasing Electronics zijn compact van opbouw, geschikt voor eurorek-montage en leverbaar in een grote verscheidenheid van in- en uitgangsmogelijkheden.



Ingangsspanning:

10 - 16Vdc tot 140 - 280Vdc in 6 bereiken of 185 - 242Vac

Uitgangsspanning:

1 tot 4 uitgangen met spanningen van 4 tot 250Vdc in diverse combinaties; kortsluitvast.

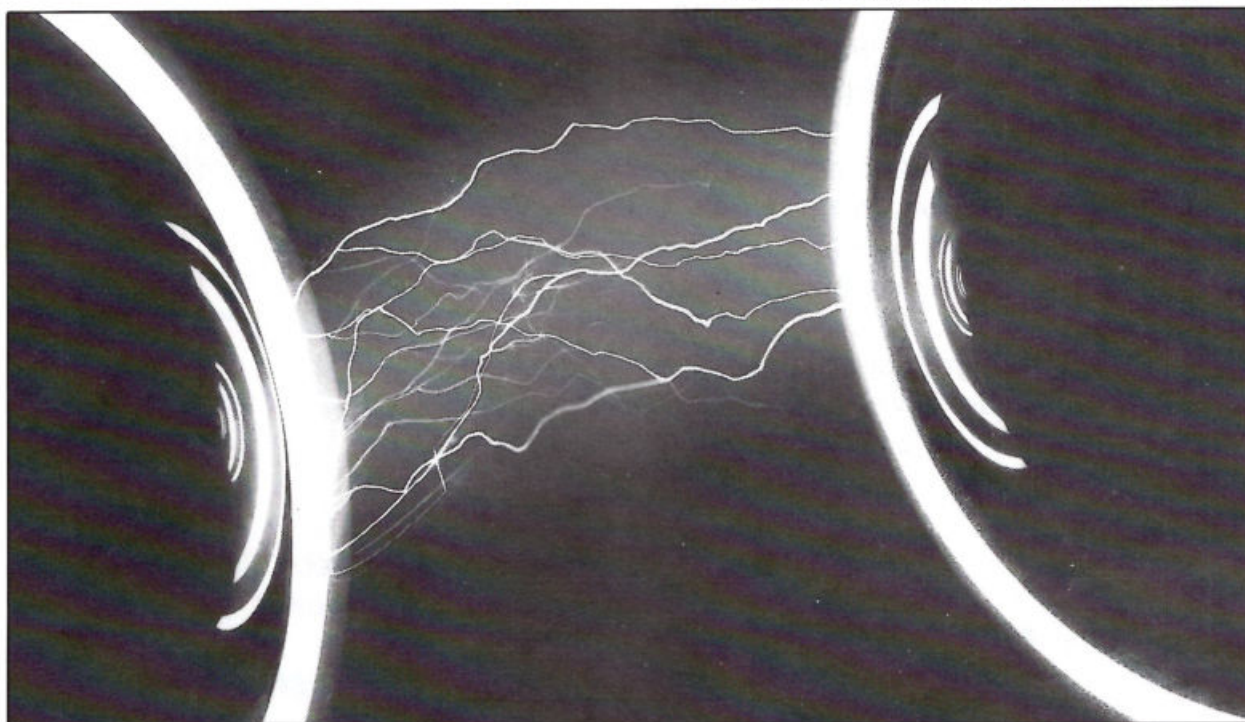
Voor meer inlichtingen of documentatie, bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

VESTIG U IN SCHOTLAND.

UW DEUR NAAR DE BRITSE MARKT.



De Britse electronica markt is op één na de grootste in Europa. Wilt u erin komen, verhuis dan naar Schotland. Dan hebt u rechtstreeks toegang tot de UK markt—een gesofisticeerde Europese markt van 56 miljoen mensen—en een bloeiende economie voor leveringen en dienstverleningen. Elf van 's werelds twintig toonaangevende elektronische Industrieën zijn reeds hier, evenals vijf van de zes vooraanstaande bedrijven op het gebied van informatiesystemen. U hebt volop gelegenheid om aan deze steeds groeiende markt dienstverleningen of leveringen te verrichten. Zoals deze bedrijven van Schotlands natuurlijke rijkdommen geprofiteerd hebben om tot welvaart te komen, kunt u dit ook doen. Wij zijn een zeer geïndustrialiseerd land met een moderne infrastructuur en jonge, goed geschoolde en vakkundige werkkrachten. Per capita brengen we meer gediplomeerden in het hoger onderwijs voort dan enig ander Europees land. Onze universiteiten boeken vooruitgang in de electronica door o.a. nieuwe programmeertalen en opto-electronische technologie. Verbindingen binnen het Verenigd Koninkrijk en met de rest van Europa zijn uitstekend. Schotland is uw deur naar de Europese markt. Als uw firma nieuwe afzetgebieden en nieuwe kansen zoekt, bel Gordon Aitken van het Scottish Development Agency op nummer (09) 322 539 27 74 in zijn kantoor te Brussel.



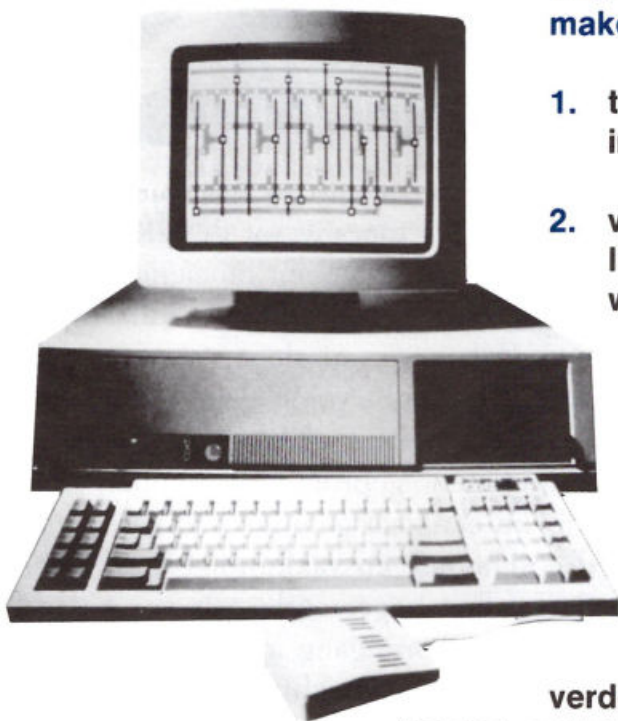
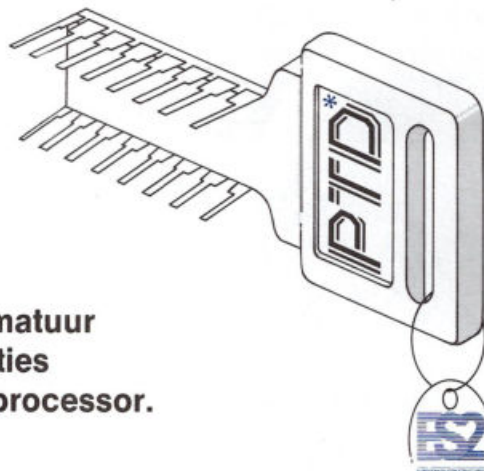
SCOTTISH DEVELOPMENT AGENCY, CHAUSSEE DE CHARLEROI 27, BOITE 6, B1060, BRUSSEL, BELGIË.
TELEFOON (09) 322 539 27 74. TELEX 63061. FAX (09) 322 537 02 10.

ONTWERP **ZELF** UW **CUSTOM** **CHIP!**

De IC-technologie staat niet stil, het op maat integreren van elektronische schakelingen ligt nu binnen handbereik van de systeemontwerper.

Met het getoonde werkstation kan een systeemingenieur, met of zonder IC-ontwerpervaring, in zijn eigen werkomgeving een custom IC ontwikkelen, compleet van schema-invoer tot en met IC-layout!

De op UNIX-C gebaseerde ontwerpprogrammatuur is leverbaar voor diverse hardware configuraties zoals SUN, Apollo en PC/AT met 32 bits co-processor.



Overtuig uzelf door gebruik te maken van ons introductie-aanbod:

1. training voor uw systeemingenieur in ons bedrijf;
2. vervolgens maakt uw ontwerper een IC-ontwerp op een van onze werkstations;
3. na gezamenlijke evaluatie van uw ontwerp verzorgen wij de prototyping en leveren u 10 stuks geteste custom chips.

Pas na evaluatie van deze prototype IC's beslist u over verdere volumeproductie van uw chip (onder „volume” verstaan wij aantallen vanaf 25 stuks!)

* Exclusieve vertegenwoordiging voor ES2 (European Silicon Structures) in Nederland.

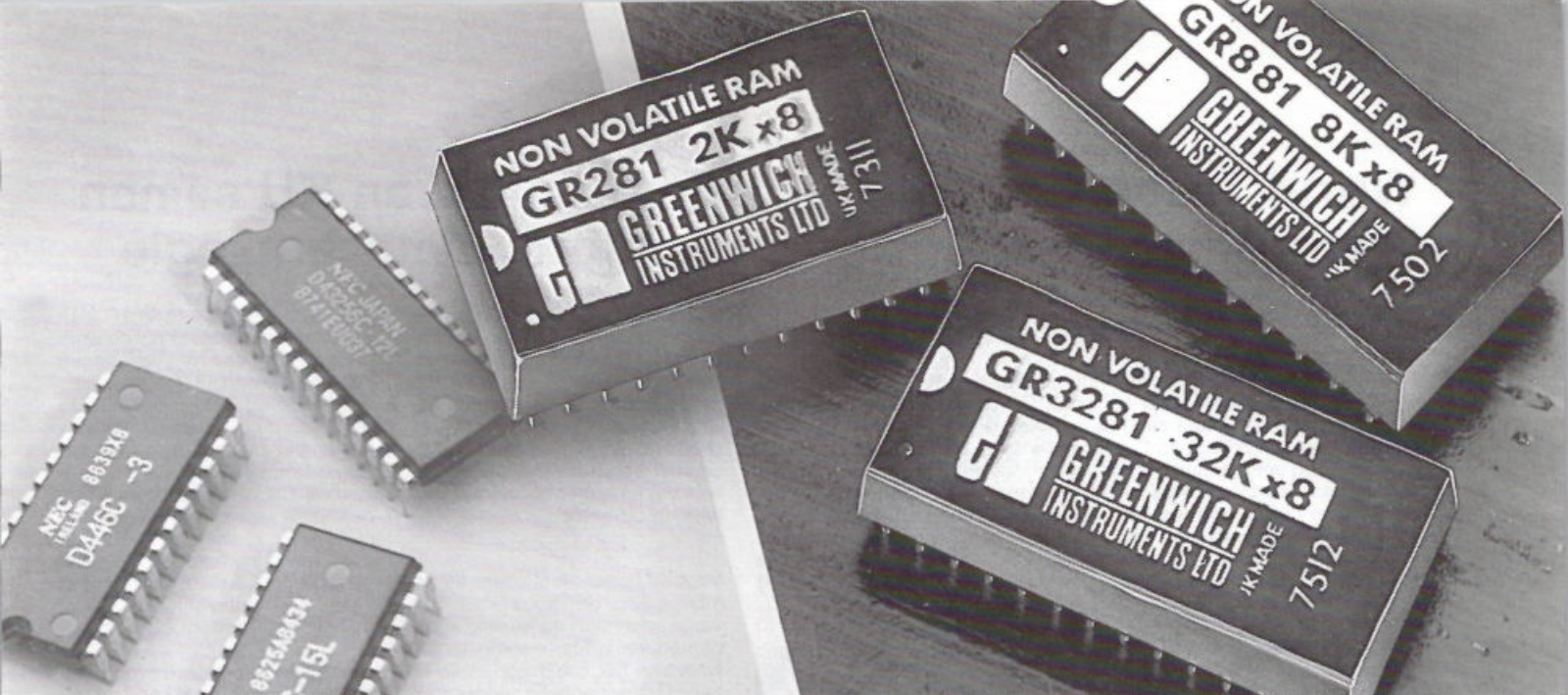


PIJNENBURG TECHNICAL DEVELOPMENTS B.V.

Beekvlietstraat 5b
5271 SM SINT-MICHELSGESTEL
THE NETHERLANDS

Postadres:
Postbus 82
5270 AB SINT-MICHELSGESTEL

Tel.: (0)4105-9110
Fax: (0)4105-4500
Tlx: 50760 (pytec nl)



Laat uw geheugen u in de steek...

Met niet vluchtige RAM's van Greenwich was u dit niet overkomen. Deze RAM's houden hun informatie gegarandeerd 10 jaar vast.

Ze zijn pin- en funktiecompatibel met industrie standaard statische RAM's (zoals 6116, 6264, 5564, 43256), zowel in 2K, 8K, 32K als 64K byte organisatie.

Ruimte-besparend, de afmetingen zijn nagenoeg gelijk aan de equivalente typen. Snelheid van 135 tot 200 ns, en wat levering betreft: uit voorraad.

Breed toepassingsgebied waaronder computers, procesindustrie, automatisering kortom van kopieer-machine tot kasregister.



kantoor Gulberg 33
 5674 TE Nuenen
post postbus 424
 5600 AK Eindhoven
telefoon 040 - 838009
fax 040 - 838635
telex 5 94 18 intra nl

Stuur mij meer informatie over Greenwich niet-vluchtige RAM's:

☐ 2K ☐ 8K ☐ 32K ☐ 64K

Bedrijf:

Naam:

Functie:

Adres:

Postcode:

Plaats:

Telefoon:

Datum:



World Trade Center Electronics vrijwel geheel geprivatiseerd

EINDHOVEN – De privatisering van het World Trade Center Electronics (WTCE) is grotendeels voltooid. Op de drukbezochte nieuwjaarsreceptie in het pand aan het Fellenoord te Eindhoven sprak de directeur van het WTCE, dr. C.J.M. Rooijmans. Hij zei ondermeer: „Er is in 1987 erg veel gebeurd. In het begin van het jaar was er duidelijk sprake van een crisis, waarbij zelfs – mede door tendentieuze berichtgeving – het voortbestaan van het WTCE in het geding kwam, maar aan het einde van het jaar was duidelijk sprake van een nieuwe start. In lijn met de aanbevelingen van de Commissie van Advies, die indertijd door de commissarissen werd ingesteld, is de privatisering van het WTCE nu goeddeels gerealiseerd”.

Er zijn inmiddels drie vertegenwoordigers van het bedrijfsleven tot commissaris benoemd: ing. M.J. van Schagen, algemeen directeur van Simac Techniek NV, E.P. van den Boogaard, directeur van Nashua Nederland BV en drs. W.G.A. Smits, algemeen secretaris van de Kamer van Koophandel voor Oostelijk Noord-Brabant. „Er komen niet alleen wijzigingen op bestuurlijk en organisatorisch gebied, ook in de werkwijze en de invulling van het takenpakket zal de nieuwe opzet merkbaar worden”, aldus Rooijmans. „Indien het enigszins mogelijk is zal nog dit jaar de nieuwbouw gereedkomen waarin naast het WTCE ook het Centrum Micro-Electronica Eindhoven, het Micro Centrum Nederland en het bedrijvenadviescentrum van de PTT gehuisvest zullen worden. Een kwantitatief en kwalitatief beter aanbod voor het midden- en kleinbedrijf zal hiervan het resultaat zijn. Getracht zal worden om de exploitatie binnen afzienbare termijn rendabel te maken, en dat mede door een breder draagvlak bij het bedrijfsleven en de verschillende overheden”.

CONTACTEN

Op 30 maart 1988 organiseert het WTCE een seminar over financiële informatiesystemen voor middelgrote ondernemingen en later in het jaar komen er seminars over onderwerpen zoals automatische identificatie, innovatie en miniaturisatie. Voorts wil het WTCE in samenwerking met de EVD en het World Trade Center Boston onderzoeken of er contacten gelegd kunnen worden tussen high-tech bedrijven in zuid-oost Nederland en collega-bedrijven in Boston en New England.

De nieuwjaarsreceptie te Eindhoven is zo langzamerhand een traditie geworden. Dit jaar leek het de organisatoren nuttig om de groeiende samenwerking in de regio op dit terrein tot uitdrukking te laten komen.

Tot de sprekers behoorde ook ing. G.V. Vergeer, coördinator regionale activiteiten van het TNO, die een voorspelling deed voor het nieuwe jaar: „Voor 1988 is een sluitend



Dr. C.J.M. Rooijmans, directeur WTCE: „...nieuwe start...”

budget opgezet waarbij we ervan uitgaan dat het personeelsbestand op een constante sterkte van vijfduizend personen blijft. Er zal extra aandacht worden besteed aan marketinginspanningen op hoofdgroep-niveau en aan het deelnemen aan collectieve (buitenlandse) onderzoekprogramma's. Ook zal er meer worden gelet op de dienstverlening aan kleine en middelgrote ondernemingen, hoewel de mate waarin dat zal gebeuren afhankelijk is van de medewerking van het ministerie van economische zaken”.

AFHANKELIJK

Vergeer wees erop dat het TNO al meer dan dertig jaar aan kennisoverdracht doet met het doel de concurrentiepositie van de bedrijven te versterken en de werkloosheid terug te dringen. Hij waarschuwde echter: „De toepassing van deze kennis heeft plaats buiten het TNO. Daardoor is het TNO voor het realiseren van haar doelstellingen afhankelijk van de bereidheid van anderen om als partner in de kennis-transfer deel te nemen. Onze goede voornemens voor 1988 kunnen we alleen waarmaken indien er voldoende (nieuwe) partners worden gevonden”.

Hogeschool en KU samen in informatietechnologie

NIJMEGEN – De Hogeschool Nijmegen en de Katholieke Universiteit Nijmegen gaan samenwerken op het gebied van de informatietechnologie. Landelijk gezien is dit initiatief de verst gaan de vorm van samenwerking tussen het wetenschappelijk onderwijs en het hoger beroepsonderwijs op dit gebied.

Voor de hogeschool opent de samenwerking de mogelijkheid om via de universiteit aansluiting te krijgen op het landelijk computernetwerk van het hoger onderwijs en het wetenschappelijk onderzoek. Deze aansluiting biedt de hogeschool tevens toegang tot diensten van de KUN op het gebied van informatisering.

SURFNET

Dit is een van de samenwerkingsaspecten, die deel uitmaken van het beleidsplan „Informatisering Hogeschool Nijmegen 1988...1990”, dat deze dagen aan de HBO-raad en de landelijke directie van het computernetwerk (surfnet) is toegestuurd. Andere vormen van samenwerking betreffen het over en weer scholen van medewerkers in informatica en het gebruik maken door de hogeschool in Nijmegen van een aantal faciliteiten van de KUN. Het Beleidsplan Informatisering dient als voorwaarde voor het verwerven van fondsen ter versterking van de informatisering in het Hoger Beroepsonderwijs. Gegeven het belang ook voor de Katholieke Universiteit Nijmegen van goede regionale voorzieningen op dit terrein, lag samenwerking voor de hand. Het beleidsplan zelf geldt als eerste resultaat van deze samenwerking. Het werd in nauw overleg tussen de hogeschool en het Universitair Rekencentrum van de KUN opgesteld.

INSpanning

Voor de hogeschool zal realisering

van het beleidsplan tevens leiden tot een informatiseringsnetwerk tussen afzonderlijke vestigingen van de hogeschool. De opstelling van het Beleidsplan sluit aan bij de wens van de overheid om de achterstand in informatisering van het Hoger Beroepsonderwijs ten aanzien van het Wetenschappelijk Onderwijs te verkleinen. Deze doelstelling tracht men te realiseren door aan hogescholen op basis van een beleidsplan extra gelden toe te wijzen voor apparatuur, programmatuur en netwerkvoorzieningen.

Gezien de beperkte omvang van deze fondsen voor het komend jaar ligt voor de hand dat hogescholen zelf een extra inspanning uit de bestaande middelen moeten leveren. Dit geldt ook voor de Hogeschool Nijmegen. In 1989 zullen meer overheidsmiddelen beschikbaar komen. Naast de inspanning van de Hogeschool Nijmegen tot een bedrag van f 715 000 zal de KUN in 1988 diensten aanbieden tot een waarde van f 250 000. Deze diensten bestaan uit bijdragen van het Universitair Rekencentrum in de vorm van hardware-, software- en netwerkdiensten, inclusief personele ondersteuning.

RADBoudZIEKENHUIS

Daarnaast kan de Hogeschool gebruik maken van computervoorzieningen en Pica-verbindingen van de Universiteitsbibliotheek. Een andere faciliteit betreft ondersteuning door het Instituut voor Onderzoek van het wetenschappelijk onderwijs. Het betreft assistentie bij computerondersteund onderwijs, de verzorging van cursussen en de beschikbaarstelling van software. Tevens is met de directie van het Radboudziekenhuis nog overleg gaande over het gebruik van het ziekenhuis informatiesysteem voor toepassing binnen het Gezondheidszorgonderwijs.

Ir. J. Elshout, sinds 1 januari 1988 lokatiedirecteur van het Centrum voor Micro Electronica Eindhoven sprak over „de nieuwe stijl van het CME, die zich richt op voorlichting, advisering en speerpuntcoördinatie. De centra kunnen deze functie uitoefenen vanuit een opstelling die duidelijker en meer afhankelijk is dan voorheen”.

Veel bedrijven blijven op het gebied van micro-elektronica nog wat achter. Soms kunnen problemen niet worden opgelost met elektronisch-gerichte voorlichting. „Uit projecten die zijn opgezet samen met de

Rijks Nijverheidsdienst bleek, dat puur elektronische kennis vaak niet het probleem vormt. Veeleer heeft men moeite met zaken als het goed specificeren van een project en het opleiden van de medewerkers. Ook bij de – belangrijke – samenwerking met bijvoorbeeld brancheorganisaties spelen bedrijfskundige aspecten een belangrijke rol. Een en ander plaatst ons voor de moeilijke opgave om diepgaande elektronische kennis te combineren met een brede opstelling”, zo besloot Elshout.

P. de Casparis

IBM ondersteunt Europees supercomputer-onderzoek

PARIJS – IBM Europa kondigde een initiatief aan dat zich richt op het bevorderen van de voortgang van onderzoek naar supercomputers in Europa. Het initiatief omvat het oprichten van expertisecentra op het gebied van supercomputing, het aanmoedigen van opleiding rond supercomputing en het ontwikkelen en uitwisselen van programma's en leermiddelen hiervoor. Bij supercomputing gaat het om de toepassing van grote computersystemen met een zeer grote rekencapaciteit voor ingewikkelde wiskundige en technische berekeningen.

Bij de toelichting van dit initiatief verklaarde de Directeur Generaal van IBM Europa, C. Michael Armstrong: „Tot nu toe was supercomputing voorbehouden aan slechts enkele onderzoekcentra. Nu zien we dat supercomputing van praktische betekenis wordt bij het oplossen van complexe problemen, op vele terreinen van wetenschap, techniek en industrie, op niveaus van nauwkeurigheid die tot nu toe onbereikbaar waren. Dit is onderkend in de Verenigde Staten waar supercomputingcentra al met succes zijn gevestigd door de National Science Foundation. Als Europa concurrerend wil blijven, moeten we er voor zorgen dat we jonge wetenschappers en technici ervaring laten opdoen met het toepassen van supercomputing-technieken bij concrete vraagstukken". Het initiatief zal ten minste vijf universiteiten of wetenschappelijke centra omvatten die samen met IBM als kernpunten zullen fungeren voor een programma van gezamenlijk onderzoek op het gebied van supercomputing. Deze instituten zullen tevens speciale expertisecentra zijn voor de ontwikkeling en uitwisseling van programmatuur en leermiddelen.

INITIATIEF

Naast het samenwerkingsverband met de expertisecentra zal IBM nog 25 andere Europese instituten voor opleiding en onderzoek ondersteunen, door het beschikbaar stellen van geavanceerde IBM-computers (zogenaamde vectorprocessors).

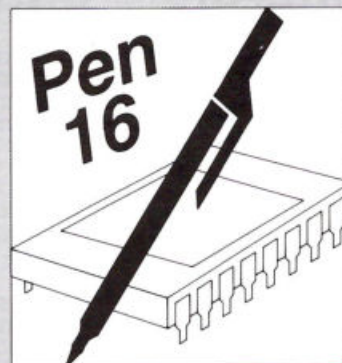
Met de vectorfaciliteiten zullen deze instituten kunnen participeren in onderwijsprogramma's die tot doel hebben in Europa een generatie wetenschappers en technici op te leiden die ervaring hebben in de toepassing van supercomputing-technieken. Met het initiatief is een bedrag gemoeid van tachtig miljoen gulden gespreid over een periode van twee jaar. Dit bedrag is

bestemd voor de onderzoeksprojecten, de levering van de vectorfaciliteiten en de daarmee samenhangende kosten. Elk van de deelnemende onderwijs- en onderzoeksinstituten kan profiteren van het werk dat gedaan wordt door de expertisecentra, om hun eigen onderwijsprogramma's te ondersteunen. Het European Academic Research Network dat is opgericht met steun van IBM, zal door de deelnemende instellingen van EARN worden gebruikt om de communicatie-infrastructuur te initiëren om alle deelnemers aan het project met elkaar te verbinden.

SOFTWARE

Het eerste expertisecentrum zal het Franse Centre National Universitaire Sud de Calcul (CNUSC) zijn, dat gevestigd is in Montpellier. Dit instituut is samen met IBM Frankrijk een project gestart om geavanceerde parallele verwerkings-technieken en netwerken met hoge snelheid te besturen. Als onderdeel van het project zal IBM op het computerlaboratorium haar Parallel Fortran Prototype (PFP) installeren, een uiterst geavanceerd softwarepakket voor het programmeren van zeer krachtige multiprocessoren. Het CNUSC, een belangrijk knooppunt binnen het EARN-netwerk, wordt ook verbonden met de Cornell Universiteit, een van de vijf National Science Foundation supercomputercentra in de Verenigde Staten. De verbinding wordt bereikt door gebruik te maken van een zeer snelle telecommunicatieverbinding tussen de IBM 3090 supercomputer van CNUSC en het computercentrum van Cornell om ervaringen op het gebied van supercomputing uit te wisselen. Behalve het Franse CNUSC heeft ook het in Genève gevestigde CERN-laboratorium, dat in Europa het toonaangevende laboratorium voor hoge-energie-fysica is, te kennen gegeven deel te willen nemen in het supercomputing-initiatief als deelnemer aan het project en als expertisecentrum. Het onderzoeksproject met CERN wordt geconcentreerd op de rekentechnische aspecten van hoge-energie-fysica.

De Technische Universiteit van Aken in West-Duitsland en de Universiteit van Leuven in België hebben ook grote interesse getoond om als deelnemers bij het initiatief betrokken te worden.



Nou, het verhaal van Ome Harry werd op de Afdeling niet geloofd, maar dat is het nadeel van de waarheid, die laat zich nauwelijks verzinnen. Ze geloofden dus het verhaal van overbuurman Fred ook niet, maar Fred is een serieuze jongen en zuigt zijn verhalen niet uit zijn duim. Daar is hij ook teveel vakman voor, wat zeg ik, vakbroeder want ook Fred is elektronicus. Fred is na zijn HTS bij een grote tent gaan werken op een ontwikkelingslaboratorium. Solide bedrijf, pensioenvoorziening, secundaire arbeidsvoorwaarden en de hele mikmak prima verzorgd.

Wat wil een mens, in dit geval overbuurman Fred dus, nog meer? Welnu, eigenlijk wil hij niet zozeer iets meer, als wel iets minder. Formalisme. toen ik hem dan ook het verhaal van Ome Harry vertelde schoten zijn ogen vol.

„Henk”, zei hij. Ik dacht dat hij er nog iets achteraan zou zeggen, maar hij zei alleen maar „Henk”. Dat heb je zo wel eens. „Henk”. En toen zijn verhaal. Hoe het bij hem op de afdeling gaat. Daar is het tegen het eind van de middag opruimen geblazen. Alles. Meetsnoeren, handboeken, journaal, opruimen.

Dus als hij ergens middenin zit en de volgende morgen direct weer verder wil... vergeet het maar. Opruimen en de volgende dag de boel gewoon weer net zo neerleggen als de dag ervoor. Even doorwerken, ideetje uitproberen, morgen weer? Geen kans. Opruimen. Overdag wordt er gewerkt, des nachts is het opgeruimd. Netjes. Waarom? Tja, dat weet niemand, maar opgeruimd is het wel. En een hele hoop tijdverlies, om de handboeken er weer bij te pakken, de meetsensoren weer aan te sluiten en ga zo maar door. Bij ons op de afdeling is dat niet zo, daar mag je werken als je daar zin in hebt, of als het af moet, of als je iets hebt bedacht wat je even wilt uitproberen, ook al staan er al een paar met de jas klaar. Gezond verstand in plaats van regeltjes, dacht ik, moderne tijd. Niks, zei overbuurman Fred. En Ome Harry.

H.J.J.M. Baut

Supergeleiding op commerciële basis

SAN JOSE – Een indrukwekkend grote groep investeerders en onderzoekers ondersteunt de eerste poging van Silicon Valley om supergeleiding te commercialiseren. Het gaat om materialen die wellicht ooit een ommekeer teweeg zullen brengen in computerverwerking, vergenoverdracht en -transport.

De firma Conductus uit Palo Alto is het geesteskind van zes professoren van de Universiteit Stanford en de Universiteit van Californië in Berkeley. De onderneming – met een vermogen van 6 miljoen dollar afkomstig van acht investeringsmaatschappijen – hoopt zijn eerste produkten binnen drie jaar op de markt te hebben gebracht. Deze eerste produkten zullen zijn gebaseerd op supergeleidende technologie gecombineerd met dunne-film-technologie. De oprichters van de onderneming beweren niet te kunnen voorzien waartoe dit alles zal leiden. „Wij kunnen niet weten welke produkten eruit zullen voortvloeien”, aldus Malcolm Beasley, hoogleraar en mede-oprichter van Stanford. „Maar we weten wel dat

er deuren open gaan naar ongekende mogelijkheden”.

RISKANT

Supergeleidende materialen hebben veel aandacht getrokken, omdat zij het mogelijk maken dat een stroom zonder weerstand te vinden door een materiaal kan vloeien. Dit biedt de mogelijkheid tot het gebruik van supersnelle computers, efficiëntere vergenoverdracht en bijvoorbeeld snelle treinen, die zweven boven de rails door middel van krachtige magneten. Andere firma's op het gebied van supergeleiding storten zich reeds op andere gebieden. Sommige investeerders vergelijken de nieuwe ondernemingen met de pioniers van de biotechnologie -

zoals Genentech uit San Francisco - die opkwamen eind jaren '70 en goudmijnen werden voor geduldige investeerders. Anderen houden vol dat het nog te vroeg is om een oordeel te geven over de commerciële mogelijkheden van de supergeleidingstechnologie. „Uit investeringsoogpunt liggen de meest lucratieve en directe kansen volgens mij in nieuwsbrieven en conferenties, misschien zelfs geluids- en videobanden”, zegt Ed Zschau, een voormalig congreslid en oprichter van Systems Industries, die nu investeerder is van Brentwood Associates in Menlo Park. „Er wordt een hoop geld in gestoken zonder dat men weet wat er uit komt”.

OVERTUIGD

De mensen die voor Conductus de kar moeten trekken zijn zes van de topmensen in het onderzoek naar supergeleiding: Beasley, Theodore Geballe en Aharon Kapitulnik van Stanford en John Clarke, Theodore Van Duzer en Paul Richards van Berkeley. De oprichters van Conductus bespreken de risico's van een duik in een technologie met niet bewezen mogelijkheden, aldus John Shoch, algeheel directeur van de onderneming en partner van As-

set Management, een investeerdersgroep uit Palo Alto. „Het is zeker een punt waar we aan hebben gedacht”, volgens hem. „Maar we hebben de voor- en nadelen tegen elkaar afgewogen en toen besloten door te gaan. En met ons zeven anderen”. Die zeven anderen zijn Kleiner Perkins, Caufield & Byers; Venrock Associates; Technology Venture Investors; Institutional Venture Partners; Bryan and Edwards; Glenwood Management; en Burr, Egan, Deleage & Co. „Sommige van de beste en slimste investeerders in het land raken erin betrokken”, aldus Jack Wilson, een analist van Dataquest in San Jose.

De zes professoren zullen fungeren als het wetenschappelijk raadgevend orgaan, op part-time consult basis, wat is toegestaan door beide universiteiten. Sommige van hen hebben al gewerkt als adviseur op het gebied van supergeleiding bij gevestigde ondernemingen als Varian Associates in Palo Alto. Beasley: „Ik heb hierin een diep gewortelde interesse. Ik heb 25 jaar lang op dit gebied gewerkt, nu zou ik graag 'mijn baby' zien opgroeien”. (ANA)

Supercomputer-spionnen gepakt

SAN JOSE – Het kleine bedrijf Saxpy Computer bevond zich plotseling in het middelpunt van de belangstelling en was verwikkeld in een van de grootste high-tech-spionageschandalen in de geschiedenis van Silicon Valley. Een voormalig medewerker van de firma in Sunnyvale werd met twee andere personen gearresteerd op beschuldiging van poging tot verkoop van ultra-gevoelige supercomputertechnologie aan de Sovjet-Unie.

Als de verkoop werkelijk was doorgegaan, zouden de Russen de beschikking hebben gekregen over technologie, die van belang is voor het Star Wars-defensiesysteem, dat de VS op het moment ontwikkelen. Ook ging het om een keur aan verdere top-defensieprogramma's, waarin men denkt de revolutionaire technologie te kunnen benutten, die wordt gebruikt in de supercomputer van Saxpy.

GRAAG

De samenzwering, met als doel de kennis te bemachtigen, bleek te zijn geleid door het hoofd van het Russische ruimtebureau. Het bureau was bereid om niet minder dan vier miljoen dollar neer te tellen voor computerbanden met het besturingssysteem van de supercomputer „Matrix 1” van Saxpy. Dit bedrag is naar de standaarden in high-tech-spionage ongewoon hoog, waaruit blijkt hoe graag de Russen deze speciale technologie

in hun bezit willen hebben.

Maar het complot werd eind oktober ontdekt met de arrestatie van Ivan Pierre Batanic, een Franse software-ontwikkelaar die tot september bij Saxpy had gewerkt. Eveneens werden Batanic's broer Stevan en een andere software-ontwikkelaar, Kevin Anderson, gearresteerd.

Een vierde man en de sleutelfiguur in het complot, Charles McVey werd eind augustus in Canada aangehouden met in zijn bezit verschillende computerbanden van Saxpy en de handleiding „Saxpy Simulator/Debugger Users Guide”. De VS hebben een uitleveringsverzoek voor McVey ingediend. Hij was blijkbaar de tussenpersoon voor de broers Batanic en de Russen. McVey is al sinds 1983 op de vlucht voor de Amerikaanse autoriteiten. Toen werd hij er namelijk van beschuldigd betrokken te zijn bij een andere duistere high-tech-zaak.

ARCHITECTUUR

Anders dan gewoonlijk waren de Russen niet geïnteresseerd in de „Matrix 1” supercomputer zelf. Het systeem is opgebouwd rond een VAX (DEC) en een tweede door Saxpy gebouwde co-processor. Het gehele systeem is gebouwd met standaard onderdelen en subsystemen. In plaats daarvan ging het de Russen om de architectuur van de co-processor en het besturingssysteem, dat de revolutionaire „matrix”-processtechnologie bevat.

De matrix-architectuur maakt het de computer mogelijk om grote hoeveelheden data in een keer te verwerken, in tegenstelling tot een bit per keer in andere op vectoren gebaseerde supercomputer-systemen. Het systeem kan tot 1 miljard instructies per seconde verwerken. Met die snelheid is het mogelijk om bijvoorbeeld de enorme hoeveelheden data te verwerken die zouden worden afgegeven door vele satellieten en andere sensoren bij

een kernaanval. De computer kan op basis van die data de echte kernkoppen onderscheiden van de honderdduizenden andere, die als afleiding moeten dienen. „Het stelt ons gerust dat de informatie de grenzen van het Oostblok niet over is gegaan. Het is duidelijk dat er gevaarlijke militaire toepassingen voor waren te vinden”, aldus Rollin Klink, een speciale agent van de Amerikaanse grensbewaking in San Francisco. (ANA)

Oki ontwikkelt snelle GaAs chip

SAN JOSE – Oki Semiconductor maakte de ontwikkeling bekend van een snelle galliumarsenide multiplexer/demultiplexer. Deze chip is geschikt om te werken met snelheden tot twee gigabit per seconde in een optimaal transmissiesysteem. Volgens Oki ontwikkelt AT&T momenteel zo'n optimaal transmissiesysteem, gebouwd rond chips met tachtig tot tweehonderd poorten.

Woordvoerders van Oki verklaarden dat de chips een belangrijke doorbraak in de GaAs-technologie betekenen en een oplossing voor voormalige praktische beperkingen bij gebruik van het materiaal. Oki slaagde er in om traditionele problemen met het materiaal GaAs te overwinnen, zoals een hoog energieverbruik en ontoereikend stuurvermogen, met een eigen fabricageproces dat is ontwikkeld in 1983. Het proces gebruikt een wolfram-aluminiummengsel als gate-

materiaal. Dit mengsel is stabiel en heeft een lage weerstand. Het kan temperaturen tot 900 °C weerstaan. Bovendien heeft Oki een 'superbuffer' logische schakeling met veld-effecttransistoren (SBFL) gemaakt, om het energieverbruik laag te houden. Bij het gebruik van deze schakeling op dezelfde chip met een direct gekoppelde, ook op veld-effecttransistoren gebaseerde, logische schakeling (DCFL), slaagde Oki er ook in het vraagstuk van het te lage stuurvermogen op te lossen.

„De multiplexer/demultiplexer is het eerste commerciële produkt ter wereld, dat DCFL- en SBFL-circuits verbindt, die allerlei E-FET en D-FET structuren gebruiken”, zegt Anil Bedi, een marketingmanager van Oki in de Verenigde Staten. De set van twee chips is vanaf het voorjaar 1988 verkrijgbaar en kost 1250 dollar bij afname van kleine hoeveelheden. (ANA)

Videotextdienst haalbaar

Consortium wil Nederlandse versie Télétel opzetten

DEN HAAG – De NVI heeft in samenwerking met een groep bedrijven een studie laten verrichten naar de haalbaarheid van een grootschalige Nederlandse videotextdienst.

Er zijn opnieuw plannen om een landelijke, op videotex gebaseerde informatiedienst op te zetten. De NVI, de Nederlandse Vereniging van Informatiediensten-aanbieders, presenteerde onlangs een rapport waarin een dergelijke dienst, Infodam geheten, financieel haalbaar wordt geacht. Hiertoe is de NVI gaan samenwerken met een aantal bedrijven die actief zijn op het gebied van automatisering, videotex en telecommunicatie. Dit zijn Alcatel Nederland, ARC Automation, Has-Info, Philips Telecommunicatie en Informatie Systemen (PTIS) en PTT Telecommunicatie.

De groep heeft door ingenieursbureau Intercai een onderzoek laten uitvoeren naar de financiële haalbaarheid van zo'n dienst. Daarbij is uitgegaan van het Franse Télétel, dat al enkele jaren zeer succesvol is. Uitkomst van de studie is dat ook in Nederland een grootschalige informatiedienst rendabel kan zijn, al is dan wel een enigszins andere technische structuur nodig. Wordt er in Frankrijk alleen gebruik gemaakt van het telefoonnet, in Nederland is een hybride vorm met het kabeltelevisienet gunstiger. De internationaal gezien unieke hoge aansluitingsdichtheid van 75% is daarbij een belangrijke factor.

STRUCTUUR

De combinatie houdt in dat de abonnee via een alfanumeriek toetsenbord met ingebouwde modem telefonisch communiceert met de videotexcentrale (fig. 1). Deze schakelt de verbinding door naar de betreffende informatieleverancier en daar wordt de aanvraag verwerkt. De terugkomende informatie gaat niet terug naar het telefoonnet maar wordt over het kabeltelevisienet verstuurd en weergegeven op de televisie van de abonnee. Het voordeel van deze benadering is dat de belasting van het telefoonnet lager is omdat de grotere overdrachtscapaciteit van het CAI-net kan worden benut. De combinatie elimineert de noodzaak van een bidirectioneel kabeltelevisienet, wat een enorme investering zou betekenen. Nu moet alleen voor iedere abonnee een adresserings- en geheugenmodule bij de lokale CAI-verdeelpunten worden geïnstalleerd. Daarnaast is een toetsenbord met modem voor aansluiting op de telefoonlijn nodig.

DREMPELVRIJ

Een van de belangrijkste uitgangspunten bij de plannen is dat alleen het gebruik van de informatiedienst wordt betaald. Aangenomen dat de aansluitingen op telefoon- en ka-

beltelevisienet al aanwezig zijn, moeten geïnteresseerden voor geen of weinig geld over de benodigde apparatuur kunnen beschikken. Het rapport noemt daarbij een bijdrage van f 75 in de aanschaf van de terminal. Juist omdat het een nieuw medium betreft, waarvan de gebruiker zich geen goed beeld kan vormen, hangt de acceptatie voor een groot deel af van een lage deelnamedrempel. Ook hier zijn de voorstellen analoog met de situatie in Frankrijk, waar de terminals gratis verkrijgbaar zijn.

WINSTGEVEND

De lage initiële kosten voor de gebruiker betekenen een aanzienlijke

nuten raadpleging per maand, oplopend naar 70, verwacht men in circa twee jaar winstgevend te kunnen opereren.

INFORMATIEDIENST

Wil Infodam kans van slagen hebben dan moeten er vanaf de introductie meteen al voldoende gebruikers en informatieleveranciers zijn. Volgens Intercai is het nodig dat er bij de start minimaal 600 000 particulieren en 100 000 kleine bedrijven (tot vijf werknemers) van de dienst gebruik kunnen maken. Bovendien moet Infodam vanaf het begin al geregeld worden geraadpleegd, zodat een ruim aanbod van diensten essentieel is. De verwachting is dat uiteindelijk ongeveer de helft van de 5,5 miljoen huishoudens en 60% van de circa 500 000 kleine bedrijven en agrarische ondernemingen zullen zijn aangesloten.

In eerste instantie wordt gedacht aan drie categorieën diensten: informatie, transacties en berichten-



Has-Info, een van de deelnemende bedrijven, ziet in Infodam een grootschalige toepassingsmogelijkheid voor de videotextsystemen van het bedrijf.

communicatie.

De ontwikkelingen bij Télétel doen verwachten dat in de loop der tijd een groot aantal additionele diensten zal worden aangeboden. Zo zijn er onder meer nieuwsbulletins, telewinkels en elektronische reis- en verkeersgidsen op het net gekomen.

Verder is het aannemelijk dat veel informatieleveranciers uit de NVI zullen komen. De organisatie behartigt de belangen van ondernemingen die zich bezig houden met het exploiteren van informatie via elektronische of optische media. Onder de deelnemers bevinden zich onder meer de grote uitgeverij, computerbedrijven, systeemhuizen, banken en veel handels- en transportondernemingen.

CONGRES

Op 31 maart vindt in het RAI-congrescentrum een symposium plaats over Infodam dat is georganiseerd door Intercai. Tijdens dit congres zullen diverse sprekers een lezing houden over verschillende aspecten van het project. Zo zullen financiële en organisatorische kanten aan de orde komen, alsmede de gebruiksmogelijkheden. Daarbij zal er ook gelegenheid zijn om in de praktijk kennis te maken met de eigenschappen van het systeem door middel van een proefopstelling. Verder zijn enkele instanties – waaronder PTT Telecommunicatie, de NVI en het ministerie van Economische Zaken – uitgenodigd om te reageren op het initiatief.

Het congres is vooral gericht op bedrijven en instellingen die met een eventuele realisatie van Infodam te maken kunnen krijgen. Met name wordt daarbij gedacht aan kabelexploitanten en leveranciers van informatiediensten en -systemen. (TVG)

Int.: Intercai BV, Kaap Hoornreed 66-78, 3563 AW Utrecht (030) 627804.

NVI, postbus 87761, 2508 DD Den Haag (070) 546647.

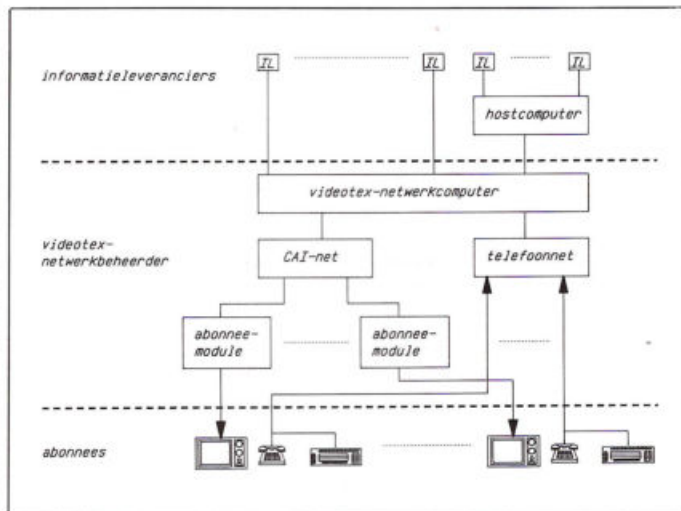


Fig. 1. In de opzet van Infodam is uitgegaan van een hybride structuur, waarbij de gebruiker via het telefoonnet informatie opvraagt en die over de kabel op de televisie binnenkrijgt.

investering aan de kant van de exploitanten. De voor iedere abonnee benodigde terminal kost ongeveer f 300 en komt dus het grootste deel voor rekening van de aanbieders. Samen met de initiële ontwikkel-, organisatie-, distributie en installatiekosten houdt dat een investering in van 100 à 150 miljoen gulden voor de eerste 600 000 gebruikers. Voor heel Nederland zal dit bedrag in de orde van één miljard uitkomen.

Ondanks de forse investering zijn Intercai, NVI en de overige deelnemers optimistisch over de financiële haalbaarheid. Gebleken is dat de gebruikers voor de informatie maximaal ongeveer 35 cent willen betalen. Daarvan blijft na aftrek van een dubbelte voor de netwerkkosten en 6 cent voor de apparatuur zo'n 19 cent over voor de dienstenaanbieders. Op basis van 30 mi-

uitwisseling. Allereerst moet de gebruiker bij Infodam terecht kunnen voor telefoon-, adres-, produkt- en bedrijfsinformatie, analoog aan de beginopzet van Télétel. Zowel de PTT, die daarmee de dure 008-dienst zou kunnen uitsparen, als Publimedia – uitgever van Gouden Gids en Publinet, de elektronische versie daarvan – hebben daarvoor al interesse getoond.

COMMUNICATIE

Daarnaast kan het netwerk worden gebruikt voor financieel-economische transacties. Volgens het rapport tonen de banken veel belangstelling voor een grootschalige videotextdienst omdat elektronische betalingsafhandeling enorme besparingen kan opleveren. Ook heeft het systeem mogelijkheden voor berichtenuitwisseling tussen gebruikers onderling, in de vorm van elektronische post en dialoog-

AI-centrum in Nijmegen

NIJMEGEN – Het ministerie van Economische Zaken trekt op verzoek van het Aktieprogramma Regionale Economie regio Nijmegen 800 000 gulden subsidie uit voor een haalbaarheidsonderzoek naar de mogelijke vestiging van een nationaal Artificial Intelligence Centrum in de regio Nijmegen.

Kunstmatige Intelligentie (AI) is een sector binnen de informatica waarin het gebruik van betere, geavanceerde redeneerprocessen, zoals bij het menselijk denkvermogen, wordt onderzocht. Met behulp van AI zijn nieuwe computerprogramma's te maken die intelligenter en daardoor efficiënter zijn dan de traditionele.

Ter stimulering van de automatiseringsactiviteiten onderzoekt het Aktieprogramma Regionale Economie (ARE) de oprichting van een Artificial Intelligence Centrum in de regio Nijmegen. In het kader van de regionale Structuurversterkende Middelen is door het ministerie van Economische Zaken acht ton subsidie toegezegd. Doel van het project 'AI-centrum Nijmegen' is een haalbaarheidsonderzoek te doen naar de mogelijke vestiging van een nationaal centrum voor kunstmatige intelligentie in de regio Nijmegen. Een dergelijk centrum is van groot belang voor de positie van de regio Nijmegen als concentratiegebied van informatietechnologie en high-tech. Binnen het onderzoek vallen ook het opstarten van pilotprojecten voor het ontwerpen en testen van VLSI-chips.

MANAGEMENT

Economische Zaken trok op verzoek van het ARE tevens 410 duizend gulden subsidie uit voor het project 'Management-ondersteuning Telematica'. Dit project is bedoeld om kleine en middelgrote be-

drijven in de regio's Arnhem en Nijmegen te adviseren over het gebruik van de computer bij bedrijfsinterne en -externe communicatie. Hiervoor organiseert de Stichting Telematica Gelderland samen met PTT-Telecommunicatie sprekeren voor het bedrijfsleven. Zo'n duizend bedrijven uit de regio kunnen van deze gratis sprekeren gebruik maken. Ongeveer 400 van die bedrijven komen in aanmerking voor een gratis telematicagerichte doorlichting van hun onderneming. Het project wordt ondersteund met branchegerichte voorlichtingsbijeenkomsten, demonstratieprojecten, praktijkdagen en congressen. Initiatiefnemers van het project zijn de Stichting Telematica Gelderland en PTT-Telecommunicatie Arnhem.

ARE

Het ARE is een samenwerkingsverband van tien gemeenten in de regio Nijmegen en de provincie Gelderland. De voornaamste taak van het ARE is het versterken van de regionale economie. Om dit te verwezenlijken stelt het ministerie van Economische Zaken sinds 1982 jaarlijks gelden ter beschikking voor structuurversterkende projecten in de regio Nijmegen. Vanaf 1982 zijn 47 projecten met in totaal 14,5 miljoen gulden gesubsidieerd, hierdoor is voor ongeveer 37 miljoen gulden aan investeringen geïnitieerd.

Inl.: ARE, postbus 271, 6600 AG Nijmegen (08894) 19451.

Het project AI-centrum Nijmegen onderzoekt de haalbaarheid van een nationaal centrum voor het concentreren van ontwikkelingen op het gebied van kunstmatige intelligentie.

Quintus Prolog

```

CLERM
PEATEW (QUOTE (R 1824 880)))
CORE2
#1
61-05 14.54.04
[RE]
UNDERSTEN BLACKSHADE]

```

Xerox Interlisp-D

```

[RE]
UNDERSTEN BLACKSHADE]

```

Quintus Prolog

```

[RE]
UNDERSTEN BLACKSHADE]

```

NTT zoekt kandidaten voor gezamenlijk onderzoek

GENEVE – Nippon Telephone & Telegraph, afgekort NTT, heeft aan het prille begin van dit jaar in Kampo, de officiële Japanse regeringskrant, een advertentie geplaatst waarin binnen- en buitenlandse bedrijven worden uitgenodigd om voorstellen te doen ten aanzien van gezamenlijk onderzoek.

De oproep is specifiek gericht op bedrijven uit de telecommunicatiesector en het onderzoek heeft betrekking op de ontwikkeling van de zogenaamde MIA, de Multi-vendor Systems Integration Architecture. Met behulp van MIA moet het mogelijk worden om telecommunicatieapparatuur van verschillende merken zonder problemen aan elkaar te koppelen.

Voor het onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma is een periode van twee jaar uitgetrokken. Als alles volgens plan verloopt, zal in mei van dit jaar al worden gestart. De inzendtermijn sluit al op 25 februari 1988.

Zo gauw de definitie van MIA compleet is zal NTT deze nieuwe standaard hanteren als criterium bij het toekomstige aanschafbeleid. De aankondiging in de officiële krant is conform de eisen, die door NTT zijn vastgelegd in het "Aankoopbeleid voor Telecommunicatie-apparatuur". Dit handboek is al in 1985 gepubliceerd.

Inl.: NTT Genève, 20 Route de Pré-Bois, Case Postale 32, 1211-Genève 19 (09) 41 22 983840.

Halfgeleideractiviteiten Ferranti overgenomen door Plessey

BRUSSEL – Plessey heeft bekend gemaakt de halfgeleideractiviteiten van Ferranti over te zullen nemen. Op basis van netto activa van £ 39 miljoen is Plessey overeengekomen aan Ferranti 30 miljoen pond in contanten te betalen.

Zowel Plessey als Ferranti zijn al enkele jaren actief op de ASIC-markt. Gedurende de afgelopen dertig jaar heeft Plessey zich op de siliciumtechnologie gericht omdat zij meende dat deze technologie de toekomst voor de elektronica-industrie van de 21^e eeuw zou worden. Plessey heeft in onderzoek, ont-

wikkeling en de productiecapaciteit van silicium-IC's geïnvesteerd en daarbij naast het onderzoekscentrum in Caswell in Northamptonshire, in Plymouth een siliciumproductiebedrijf opgezet.

De halfgeleidertak van het bedrijf die in de jaren '80 een aanzienlijke groei doormaakte: van een jaarlijkse omzet van £ 88 miljoen in 1980/81 tot £ 64 miljoen in 1986/87, werd door Dataquest gekenschetst als de snelst groeiende halfgeleiderfabriek van Europa. Deze groei zal naar verwachting doorzetten tot in de jaren negentig.

Inl.: Plessey, 149 Tervurenlaan, 1150 Brussel, België (09) 322 - 733 9730

MITI voorspelt enorme groei in productie 1-megabit DRAM's

TOKIO – Volgens de jongste voorspelling van het MITI, het Japanse ministerie van internationale handel en industrie, zal de productie van 1 megabit DRAM's in Japan dit jaar aanzienlijk stijgen. Hoewel het MITI geen wezenlijke invloed kan uitoefenen op de productiecijfers, gelden de voorspellingen van dit ministerie doorgaans wel als stringente richtlijn voor de producenten van halfgeleiders in Japan.

Het aantal geproduceerde DRAM's zal, aldus de voorspelling, in het eerste kwartaal ruim 30 miljoen stuks bedragen. Dat is zo'n 46 pro-

cent meer dan de hoeveelheid van het eerste kwartaal van 1987. In het tweede kwartaal wordt een aantal van 43,5 miljoen stuks verwacht en dit betekent een stijging van 41 procent ten opzichte van de zelfde periode van vorig jaar.

Door het stijgende aandeel van de 1 megabit chips verwacht men tevens een daling van de productie bij de 256K DRAM's. Deze vermindering zal pas in de loop van dit jaar merkbaar worden. In de eerste drie maanden wordt nog een lichte stijging van 0,4 procent verwacht, maar in het tweede kwartaal zal de productie al met 3 procent zijn gedaald ten opzichte van 1987.

Tijdens studiedag kwam naar voren:

Informatica speelt steeds grotere rol bij onderhoud

EINDHOVEN – Bij veel Nederlandse bedrijven beraadt het management zich momenteel over de toekomstige opzet van het onderhoud en de rol die de informatica daarin eventueel kan spelen. Ongeveer 450 onderhoudsmanagers bezochten onlangs in het Nederlands Congresgebouw te Den Haag de studiedag 'Onderhoud en efficiency – de laatste ontwikkelingen in het onderhoudsmanagement'. Tijdens deze dag werd ook uitvoerig gesproken over de relatie tussen informatica en onderhoud. Het evenement werd georganiseerd door het Studiecentrum voor Bedrijf en Overheid te Eindhoven.

Informatica speelt in wezen een dubbelrol in de onderhoudsweld. Enerzijds zijn er marktontwikkelingen, die pas door de informatica mogelijk zijn geworden. Dit uit zich dikwijls in veranderde producten, diensten en fabricageprocessen. Deze wijzigingen maken een andere visie op onderhoud noodzakelijk en leggen een grotere druk op de onderhoudsmanager. Anderzijds wordt deze manager bij het plegen van onderhoud gesteund door de informatica, zodat de onderhoudstaak een ruimere inhoud kan krijgen.

VERKLANTING

„Bij informatica denken wij aan informatievoorziening, automatisering en informatietechnologie”, aldus één der sprekers op de studiedag, de heer A.W.J.J. Melchers, adviseur voor organisatie en informatica bij Pandata BV te Rijswijk. Melchers, die zich geen „specialist op onderhoudsgebied” noemde, sprak over wat hij noemt de 'verklanting' van producten en diensten: anders gezegd het feit dat steeds meer producten geïndividualiseerd en op een bepaalde klant worden toegesplitst.

„Robotisering en productiebesturingssystemen hebben die verklanting vergemakkelijkt en tevens de levertijden sterk bekort. Zonder informatica was dit vrijwel niet mogelijk geweest. Deze verklanting vraagt tevens om 'klantspecifieke' productgegevens in plaats van een algemene beschrijving. Alleen dan is men in staat de juiste diagnoses te stellen in geval van storingen. Dit verandert de informatiebehoefte van leverancier en dienstverlener”, aldus Melchers.

Ook is er het begrip 'configuration management', dat vooral bij grote installaties zoals telefooncentrales, computernetwerken en elektriciteitscentrales een steeds belangrijkere rol speelt. Melchers zei hierover: „Er is bij de realisatie van een apparaat een verschuiving merkbaar van het aloude construeren naar configureren met bekende componenten. Dit zorgt ervoor dat men bij storingen eerder aan vervanging, dan aan reparatie denkt! Hierdoor worden andere eisen gesteld aan het beheer van de installaties. De onderhoudsmanager

moet weten hoe het geheel is samengesteld. Informatica wordt hier toegepast voor het configureren, het doorrekenen, simuleren, het doormeten en het diagnosticeren van een configuratie”.

DATABANKEN

Gegevens over storingen die in het verleden zijn opgetreden worden gebruikt voor het verbeteren van de producten, voor preventief en conditioneel onderhoud en het stellen van de diagnose. Informatievoorziening helpt de onderhoudsmanager bij het verzamelen, ordenen en gebruiken van ervaringsgegevens. Indien er voldoende van dergelijke gegevens zijn verzameld, bestaat er zeker een mogelijkheid deze commercieel te exploiteren.

Melchers: „In de praktijk is gebleken dat de commerciële exploitatie van kennis- en databanken succesvol is, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan: De toepassing is voor eigen gebruik ontwikkeld en in de praktijk met succes gebruikt. Er is een substantieel, bruikbaar informatiebezet en tenslotte moet men als eerste met een dergelijk systeem op de markt komen”.

Ook op bestuurlijk gebied zijn er veel toepassingen denkbaar waarbij de onderhoudsmanager goed gebruik kan maken van de informatica. Voorbeelden hiervan zijn de betere bereikbaarheid van de onderhoudsmensen door middel van telematica, het sturen van informatie direct naar de werkplek via draagbare PC's en een rechtstreekse verbinding met de leverancier voor het bestellen van onderdelen.

Informatievoorziening speelt een steeds grotere rol in de wereld van het onderhoud: „Toepassingen worden bekeken op hun nut en mogelijk strategisch belang. Er dienen keuzes te worden gemaakt bij de opzet van de onderhoudsafdeling. Ook moet worden bepaald in welke mate de informatica hierbij een rol speelt”, zo betoogde Melchers. „Gezien de strategische implicaties van informatica voor de partijen in de onderhoudsweld horen de overwegingen hierover thuis in het bedrijfsplan of het onderhoudsplan”.

P. de Casparis

Expertsysteem via kennisgraaf

ENSCHDE – René Bakker, wiskundig onderzoeker van de Universiteit Twente, heeft in het kader van zijn promotie-onderzoek een methode ontwikkeld om kennisbanken op te bouwen met geanalyseerde wetenschappelijke literatuur.

Kennisbanken zijn een essentieel onderdeel van expertsystemen, waarmee bijvoorbeeld geneeskundige diagnoses kunnen worden gesteld. Het verwerven van kennis en het wiskundig afbeelden daarvan zijn belangrijke onderzoeksthema's als het gaat om kunstmatige intelligentie (AI) en expertsystemen.

Onderzoekers van de Universiteit Twente en Groningen ontwikkelen technieken om kennis te structureren en af te beelden met behulp van kennisgrafen. In het kader hiervan is René Bakker van de Universiteit Twente gepromoveerd op de ontwikkeling van een methode om kennisbanken op te bouwen met geanalyseerde wetenschappelijke literatuur. Momenteel wordt de methode van dr. Bakker getest aan de hand van kennis op het gebied van longziekten en sociale tandheelkunde. Daartoe worden kennisgrafen gebouwd die onder andere zijn gebaseerd op handboeken over longziekten.

KENNISGRAAF

In een kennisgraaf worden begrippen en relaties tussen begrippen weergegeven in de vorm van knooppunten en pijlen. Bakker beperkte zich tot drie soorten relaties:

causaal, generalisatie en aggregatie. Kennis uit artikelen en documenten wordt met behulp van deze relaties in grafen vertaald.

Om de bijdragen van verschillende auteurs te kunnen integreren moet een aantal problemen worden opgelost. Zo kunnen verschillende auteurs verschillende termen hanteren voor hetzelfde begrip. Daarom ontwikkelde Bakker een vergelijkingsmethode voor kennisintegratie, waarmee het verband tussen gelijksoortige begrippen duidelijk wordt. Daarnaast kunnen stukken kennis overlap vertonen, bijvoorbeeld als iets samengevat wordt weergegeven. Dit heeft tot een graaf geleid waarin zowel gedetailleerde kennis als kennis in samengevatte vorm is opgenomen (kennisstructurering).

Om na te gaan of de ontwikkelde technieken ook tot een juiste kennisweergave leiden, zijn ze in software geïmplementeerd. Met het programma KISS, acronym voor KennisIntegratie & StructureringsSysteem, wordt de methode momenteel getest.

Inf.: Universiteit Twente, afd. Wetenschapsvoorlichting, postbus 217, 7500 AE Enschede (053) 892214.

De methode voor kennisrepresentatie wordt momenteel onderzocht aan de hand van kennis op onder meer het gebied van longziekten.



Autotelefoonsysteem voor heel Europa

FRANKFURT – Robert Bosch GmbH met dochteronderneming Telenorma, Philips Kommunikations Industrie AG en ANT Nachrichtentechnik GmbH zijn overeengekomen te gaan samenwerken voor het Pan-Europese digitale autotelefonie-systeem. De PTT's van dertien Europese landen hadden eerder al bekendgemaakt een internationaal gestandaardiseerd systeem vanaf 1991 te willen in-

voeren. De mogelijkheid tot het in-dienen van offertes hiervoor is er vanaf begin 1988. In de korte tijd voorafgaande aan de opbouw van het netwerk moet nog veel ontwikkelwerk worden verricht, zowel voor het systeem alsook voor de componenten. Daarom zijn de drie partners overeengekomen samen te werken in een consortium. Tevens beogen zij deze samenwerking voor het realiseren van het Europese autotelefonie-systeem uit te breiden met nog andere Europese ondernemingen. Een en ander is gezamenlijk bekendgemaakt door de drie partners.

Dataquest presenteert jaarlijks rapport halfgeleiderindustrie

LONDEN – De producenten van halfgeleiders hebben het, sinds het instorten van de markt, nog nooit zo goed gedaan als vorig jaar, zo blijkt uit een rapport van Dataquest. Veel firma's groeiden sneller dan het gemiddelde en bij sommige bedroeg het verschil een factor van twee tot zelfs drie.

De geschatte inkomsten in de halfgeleidermarkt bedragen ruim 36 miljard dollar en dat is 24,3 procent meer dan het jaar daarvoor. De bedrijven in Zuid-oost Azië, die samen slechts 2 procent van de hele markt vormen, boekten in 1987 de beste resultaten met een gemiddelde groei van 64 procent. Japanse bedrijven veroveren steeds meer markterrein, en hebben nu bijna 48 procent in handen. De firma's

uit de VS kunnen bogen op een marktaandeel van zo'n 39 procent. De groei van de Europese bedrijven bedroeg gemiddeld zo'n 20 procent en zij komen daarmee op een marktaandeel van 11 procent.

TOP

Voor het derde achtereenvolgende jaar staat NEC aan de top van de ranglijst, met een omzet van ruim

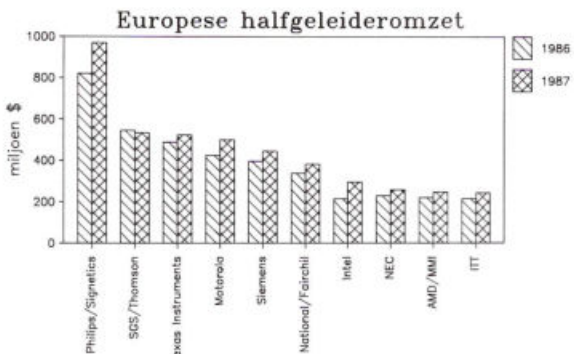
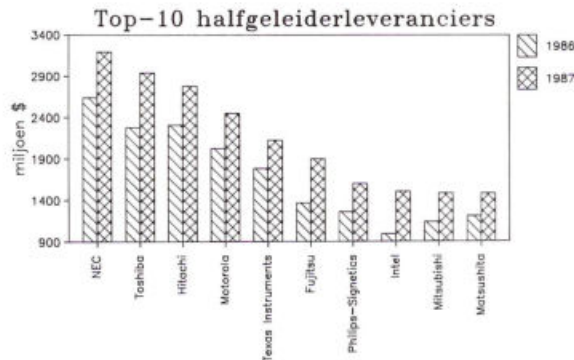
3 miljard dollar. Toshiba en Hitachi bezetten respectievelijk de tweede en derde plaats. Vorig jaar was dit precies andersom. De top-5 wordt gecompleteerd door Motorola en Texas Instruments, die elk nog goed zijn voor ruim 2 miljard dollar per jaar. Intel klom, door een groei die tweemaal zo hoog lag als het gemiddelde, op naar de achtste plaats.

Hoewel Japan het grootste aandeel heeft op de wereldmarkt, wordt de markt in de VS toch beheerst door Amerikaanse halfgeleiderproducenten. In het rapport van Dataquest worden alle bedragen uitgedrukt in dollars. Gezien de aanzienlijke koersdaling van de dollar ten opzichte van de Yen en de diverse Europese muntsoorten dienen de gegeven cijfers voorzichtig te worden geïnterpreteerd. In de toekomst zullen de gevolgen van de koersdaling nog duidelijker worden.

ASIC

Dataquest heeft een apart overzicht gemaakt van de firma's die actief zijn op het gebied van ASIC's. Op dit marktsegment wordt de toon vrijwel geheel aangegeven door Japanse firma's. Ook hier staat NEC op de eerste plaats, op de voet gevolgd door Toshiba. Matsushita klom een paar plaatsen, en staat daarmee op de derde plaats, gevolgd door LSI Logic, Oki en Fujitsu. De grootste sprong werd gemaakt door Hitachi, dat haar omzet van 1986 bijna verdrievoudigde en daarmee op de zevende plaats terecht kwam.

In deze deelmarkt is niet zozeer sprake van een sterke concentratie, aangezien de bovenste vijf op de ranglijst slechts een marktaandeel hebben van 42 procent. De firma's uit de top-10 hebben gezamenlijk een aandeel van ongeveer 62 procent.



Overeenkomst gesloten tussen chipfabrikanten in VS en Singapore

SAN JOSE – National Semiconductor en Sierra Semiconductor uit San José hebben een joint-venture gesloten met enkele elektronica-bedrijven uit Singapore. Deze stap betekent een sterke steun in de rug voor de laatstgenoemde firma's, die nu de beschikking krijgen over geavanceerde kennis omtrent het vervaardigen van wafers.

Het nieuw te vormen bedrijf draagt de naam Chartered Semiconductor en het is voor 78 procent eigendom van de Singapore Technology Group, een samenwerkingsverband van een aantal elektronica-bedrijven, dat het grootste deel van het project financiert.

National en Sierra krijgen een aandeel van respectievelijk negen en zeventien procent. Beide bedrijven leveren de noodzakelijke kennis op het gebied van verwerking en productie. Sierra zal tevens de leiding krijgen over de nieuwe vestiging. Met de bouw van het 40 miljoen dollar kostende gebouw is men al begonnen.

WENS

National en Sierra krijgen door de joint-venture de beschikking over een zeer moderne waferfabriek,

zonder daarvoor al te veel geld op tafel te hoeven leggen. Voor Singapore is de overeenkomst de vervulling van een lang gekoesterde wens naar kennis op het gebied van de wafertechnologie. „Ze zijn echt druk bezig. Singapore wil beslissen haar eigen halfgeleiderindustrie”, gaf Tom Wang van de firma Dataquest als commentaar.

De productie van wafers in Singapore is vooral van belang voor National, aangezien deze grote chip-firma het merendeel van haar chips daar al in de behuizingen laat monteren. De vraag naar halfgeleiders in Singapore en de omringende landen groeit momenteel met zo'n 65 procent per jaar. Sierra en National hopen, dat zij door de productiecapaciteit van de vestiging hun marktaandeel daar kunnen vergroten. (ANA)

ZAKENNIEUWS

● **Advanced Computing Management (ACM)** heeft **IVA Verkoop** (Instituut voor Automatisering) overgenomen en de twee vestigingen van **Capi-Lux Computer** in Amsterdam en Utrecht. ACM heeft met ingang van 1988 de distributierechten van **Software Publishing Corp.** voor Nederland

verkregen. Daarnaast neemt ACM de distributie van **Dac Easy** software in Duitsland en Groot-Brittannië voor haar rekening.

● De tarieven voor het internationale dataverkeer dat wordt afgewikkeld via **Datanet 1**, zijn per 1 januari 1988 verlaagd. Gemiddeld is het internationale dataverkeer binnen en buiten Europa hierdoor 20 procent goedkoper geworden.

● **Datacom Technologies** is sinds 1 januari 1988 de nieuwe naam van **Datacom Northwest**, producent van testapparatuur voor datacommunicatie. Deze apparatuur wordt in Nederland door **Geve-**

ke Electronics gedistribueerd. Inl.: **Geveke Electronics, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 5861411.**

● **ICA Europe**, actief in de financiering en levering van voornamelijk IBM en DEC computersystemen, heet voortaan **Atlantic Europe**. De naamsverandering komt voort uit de fusie en integratie met het moederbedrijf **Atlantic Computers Plc.** in Groot-Brittannië. **Atlantic Europe** is tevens het Europese hoofdkantoor van het moederbedrijf. Inl.: **Atlantic Europe, Koningslaan 19, 1075 AA Amsterdam (020) 646646.**

● Het aandelenkapitaal van **Dunnet International Trading Company** is overgenomen door een dochteronderneming van **Canon Street Investments Plc.** Dunnet is een bedrijf op het gebied van computer hardware, software en consumptieelektronica. Inl.: **Dunnet, Kipstraat 16, 3011 RT Rotterdam (010) 4008100.**

● **Wang Nederland** en het softwarehouse **Information Engineering** te Hoorn zijn een samenwerkingsovereenkomst aangegaan. Een van de ontwikkelingen van **Information Engineering** is **IE/Totaal**,

Computer Integrated Business

CIB, communicatie en beveiliging op Cebit '88

BUSSUM – Voor het derde jaar als onafhankelijk evenement, wordt in Hannover ook dit jaar weer in maart de computerbeurs Cebit gehouden. Deze zal in het teken staan van Computer Integrated Business, dat voor dit jaar als thema is gekozen.

Van 16 tot en met 23 maart vindt in Hannover de beurs Cebit plaats. De tentoonstelling is sinds zijn afsplitsing van de Hannover Messe Industrie in 1986 uitgegroeid tot de grootste computerbeurs ter wereld. Ook dit jaar is het aantal exposanten toegenomen, eind 1987 waren er 2335 deelnemers ingeschreven, ten opzichte van de 2248 op de Cebit '87 een stijging van een kleine 4%. De netto tentoonstellingsruimte groeide met 2,7% naar ruim 211 000 m².

De toename van het aantal exposanten komt nagenoeg geheel door de groei in de deelname van bedrijven buiten West-Duitsland, die nu met 865 exposanten 37% van het totaal uitmaken en met 38 000 m² 22% van de oppervlakte hebben. Het toenemende interna-

tionale karakter van de beurs blijkt ook uit de deelname van bedrijven uit landen als India, Portugal en Peru die in 1987 nog niet waren vertegenwoordigd. Ook het Verre Oosten is opvallend sterk aanwezig. Zo is het aantal deelnemers uit Hong Kong verdubbeld naar veertien, ging het aantal inschrijvingen uit Singapore van tien naar negentien en zijn er 110 aanmeldingen uit Taiwan, een stijging van 64% vergeleken met de 67 in 1987.

Op basis van de cijfers van de afgelopen jaren worden ook meer bezoekers verwacht. Vorig jaar was er ten opzichte van 1986 een toename van 21,6% naar ruim 406 000, al bleef de groei van de buitenlandse bezoekers met iets meer dan tien procent daar enigszins bij achter. Blijft de stijging dit jaar gehandhaafd dan zullen zo'n half miljoen personen de beurs bezoeken.

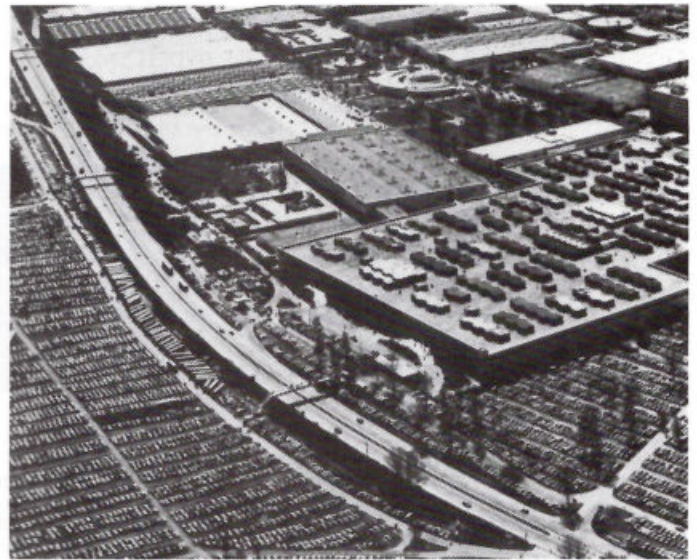
Computer Integrated Business

Het motto van de Cebit '88 is Computer Integrated Business, de integratie van computers en systemen voor bedrijfsautomatisering. Daarbinnen komen uiteraard sectoren als CAD, CAE en CAM voor, maar ook planningssystemen voor productie en organisatie, administratiesoftware en netwerken.

De telecommunicatie is een ander belangrijk aandachtsgebied en daarbij ligt het accent op de koppeling tussen telecommunicatie en automatisering. ISDN – het Integrated Digital Services Network – speelt hierin een belangrijke rol maar ook zaken als elektronische post, tekstopslag, spraak- en beeldoverdracht en de integratie van de diverse technieken worden gedemonstreerd.



Op de Cebit '88 is telecommunicatie een van de onderwerpen die speciale aandacht krijgen.



Met meer dan 2300 exposanten en een netto tentoonstellingsoppervlakte van 211 000 m² is de Hannover Messe Cebit 's-werelds grootste computerbeurs.

Een speciaal thema vormt de beveiliging en daaraan is een aparte tentoonstelling gewijd. Hier geven exposanten hun visie op onder meer de beveiliging van rekencentra, toegangscontrole en de brand- en braakbestendige opslag van gegevens.

Verder krijgen de technisch/wetenschappelijke ontwikkelingen aandacht, zoals het onderzoek op het gebied van supergeleiding, polymeren en keramiek, kunstmatige intelligentie, opto-elektronica en proteïnestructuren.

Nederlandse deelnemers

Zoals gebruikelijk zijn Nederlandse bedrijven op de Cebit sterk vertegenwoordigd. Het aantal aanmeldingen vanuit Nederland is gestegen van 56 naar 60 en hoewel uit landen als de VS, Groot-Brittannië, Frankrijk, Zwitserland en Taiwan meer exposanten komen, is het Nederlandse bedrijfsleven met een gezamenlijke oppervlakte van ruim 5500 m² de grootste buitenlandse deelnemer.

Hierbij fungeert de stand van de stichting DECS, Dutch Exporters of Computer Services and Products, als een soort leerschool voor ondernemingen die zich in het buitenland willen gaan presenteren. De stichting, een samenwerkingsverband van de brancheorganisaties Cosso en Vifka, is opgericht ter bevordering van de exportpositie van Nederlandse computerbedrijven.

Binnen Decs zijn momenteel zo'n veertig bedrijven verenigd en 25 daarvan presenteren zich door middel van een collectieve stand van 800 m² op de Cebit. (TvG)

Inl.: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, postbus 80533, 2508 GM Den Haag (070) 614251, telex: 32138. Stichting DECS, postbus 560, 2800 AN Gouda (01820) 70025, fax: (01820) 39946.

een financieel pakket geheel ontwikkeld met Pace.

Inl.: Wang Nederland, postbus 4, 4100 AA Culemborg.

● **Datelcare** heeft de exclusieve verkooprechten voor Nederland verworven van de serie DEC compatibele terminals van **Hewlett-Packard**. De verkooprechten betreffen de HP700/22, een VT220 compatibele terminal.

Inl.: Datelcare, postbus 2, 3700 AA Zeist (03404) 27211.

● De Nederlandse vestiging van **Teamco TSI** opereert sinds 1 januari 1988 zelfstandig onder de naam **Teamco TSI BV**. Teamco

TSI maakt deel uit van de Europese organisatie die in drie continenten actief is in vierde generatie talen en daarnaast verricht men consultancy voor industriële toepassingen.

Inl.: Teamco TSI, postbus 1698, 3600 BR Maarssen (03465) 64920.

● Het softwarehuis **J.J. Myers** heeft 22 januari jl. officieel haar vestiging in Best geopend. Myers heeft vestigingen in Nederland, België en Duitsland. Zij zijn gespecialiseerd in totale administratieve automatisering van productiebedrijven, inclusief de procesindustrie. Myers is alleenvertegenwoordiger voor Marcam Data Corp. in de

Benelux, Duitsland en Oostenrijk.

● **Positronika Microsystems** is aangesteld als exclusief distributeur voor **DCA**. Het betreft de distributie van micro-mainframe producten als Irma, IrmaLAN, Smart Alec, enz.

Inl.: Positronika Microsystems, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard (04902) 44475.

● **Intechmij** heeft het exclusieve dealerschap verworven voor de Benelux van **Kodak High Speed Motion Analysis Systems**.

Inl.: Intechmij, postbus 187, 1110 AD Diemen (020) 5696611.

● De Britse **Granada Group** (producent van televisieprogramma's) heeft een geaccepteerd bod gedaan op de aandelen van de **Mainstay Group** (België). De Mainstay Group verzorgt het complete computeronderhoud van IBM- en compatibele systemen. Door de overname verwerft Granada een aanzienlijk deel van de Britse en Belgische markt.

Inl.: Mainstay Computer Cover (09) 3225210370.

● **Auriema Nederland** vertegenwoordigt per 1 januari jl. de Communicatie Divisie en de industriële bus producten van de Programma-

PERSONALIA

Ir. H.P. YPMA is benoemd tot adjunct-directeur van **Philips Nederland**.

H.P. Ypma.



De heer P.J.M. VERHOEF is benoemd tot divisional director van de divisie **Data** van **Siemens Nederland**. Hij volgt de heer A. Roza op die met ingang van 1 maart jl. met pensioen is gegaan. Ir. B.Sj. SMITS is benoemd tot sales director van de divisie **Data**.

Digital Equipment heeft de heer H.J. VAN HEEK benoemd tot district sales manager. Hij zal o.a. verantwoordelijk zijn voor de segmenten manufacturing en elektronische industrie.

Ir. J.W.M. BURG is benoemd tot manager divisie **Procesautomatisering** van **Asea** te Apeldoorn. Hij volgt in deze functie ir. L.J.T. van der Els op, die een functie heeft aanvaard bij HCS Computer Technology BV.

J.W.M. Burg.



Het Algemeen Bestuur van Nederlands Vereniging voor Management (NIVE), heeft de heer E.R. MUNNIK benoemd tot statutair directeur van **NIVE Management**, als opvolger van de heer WITTEVEEN. Deze blijft de functie van directeur van de vereniging NIVE uitoefenen.

Wyse Technology, leverancier van terminals en monitors, heeft de heer I. RYDER benoemd tot marketing communications manager voor Europa. Voorheen was hij werkzaam bij Hewlett-Packard.

I. Ryder.



De heer J.A. BERKMAN is aangesteld als marketing director binnen de **Xtec groep Nederland** te Waalre. Hij zal verantwoordelijk zijn voor alle marketing-activiteiten van de Nederlandse vestigingen. Voorheen was hij werkzaam bij Centraal Beheer Automatisering.

J.A. Berkman.



Dr. ing. R.H. SIGG is benoemd tot manager van de marketing en verkoop afdeling van **Lassaray** te Biel, Zwitserland.

R.H. Sigg.



Ir. H.J. BRANDENBURG is aangesteld als directeur van **Triumph-Adler Nederland** te Zeist. Hij volgt drs. F.H.J. Koffie op, die elders een functie heeft aanvaard. Voorheen was Brandenburg werkzaam bij Reprrotechniek BV.

Overeenkomst tussen National en Krysalis

SANTA CLARA – Onlangs hebben **National Semiconductor** en **Krysalis Corporation** een samenwerkingsovereenkomst gesloten. Doel hiervan is, om gezamenlijk onderzoek te doen naar de elektrische eigenschappen van ferrometalen ten behoeve van nog te ontwikkelen niet-vluchtige geheugens. **Krysalis** heeft reeds enkele dunnefilm-procédés ontwikkeld waarmee geleiders kunnen worden opgenomen in geïntegreerde schakelingen. **National** heeft hiervan reeds de licentie verkregen.

Franc de Weeger, president van **Krysalis**, zei het volgende over de gesloten overeenkomst: „De samenwerking met **National** geeft ons de nodige hulp om nieuwe afzetmarkten te vinden voor onze producten. Tevens zullen we ook nieuwe componenten kunnen ontwikkelen”. **National** zal op een aantal terreinen ondersteuning bieden,

daarbij valt te denken aan ontwikkeling, fabricage en marketing. Aanvankelijk zal **National** halfgeleiders leveren in de vorm van nog onvoltooide wafers die zijn gemaakt volgens het M²CMOS-procédé. **Krysalis** zal hierop de benodigde geleiders aanbrengen. Op korte termijn zal men hiermee kleine deelmarkten betreden terwijl het op langere termijn de bedoeling is om niet-vluchtige geheugens op de commerciële markt aan de man te brengen.

ZONNIG

James M. Shama, executive vice-president van de afdeling halfgeleiders van **National** ziet de toekomst zonnig in. Hij zei ondermeer: „Door deze samenwerking kunnen we een ware revolutie teweeg brengen op het gebied van de niet-vluchtige geheugens met hoge integratiedichtheid en met spoorbreedten van minder dan 1 micrometer. Dit is mogelijk door de natuurkundige eigenschappen van ferrometalen”.

VERHUIZINGEN

M.S. Methodic Solutions, ontwikkelaar van computerprogramma's, heeft 15 januari jl. een nieuw bedrijfspand in gebruik genomen. Het nieuwe adres luidt Zijldijk 22, 2352 AB Leiderdorp (071) 899251.

Convex Computer is per 8 februari jl. verhuisd naar Utrecht. Het nieuwe adres is Europalaan 514, 3526 KS Utrecht (030) 888368, fax (030) 892942, telex 40963.

Prosound Datacommunicatie, leverancier van datacommunicatie-apparatuur, is verhuisd naar Caracassstraat 36, 2622 BT Delft (015) 617013.

Met ingang van 12 januari jl. is **Ingenieurspers** verhuisd naar Am-

sterdam. Het nieuwe adres luidt Rijsburgstraat 11, 1059 AT Amsterdam (020) 5102922, telex 14407. Correspondentie-adres is postbus 90162, 1006 BD Amsterdam.

DPCE Computer Products is verhuisd naar een nieuw hoofdkantoor in De Meern. Het nieuwe adres luidt Burg. Verderlaan 9, 3454 PE De Meern (03406) 92211, fax (03406) 62241, telex 40280. Het correspondentie-adres is postbus 149, 3454 ZJ De Meern.

Amphenol Benelux, fabrikant van connectoren en kabels, is verhuisd naar een nieuw bedrijfspand. Het nieuwe adres luidt Peppelkade 2, 3992 AK Houten (03403) 76499, fax (03403) 77899, telex 40794. Het correspondentie-adres is postbus 63, 3990 DB Houten.

ble Controller Divisie van **Allen Bradley**. De Communicatie Divisie van **Allen Bradley** richt zich vooral op breedband installaties voor grote bedrijven, zoals ziekenhuizen, universiteiten en overheidsinstellingen.

● **AEG Nederland** heeft de vertegenwoordiging gekregen van transformatoren van **AEG ETI** in Istanbul. Tevens is de samenwerking tussen **AEG Nederland** en **Hoppecke Accubedrijf** uitgebreid. De uitbreiding bestaat hieruit dat **AEG** in de regio Rotterdam Hoppecke start-, semi-tractie- en tractiebatterijen verkoopt ten be-

hoeve van de scheepvaart en offshore. Deze batterijen zijn in het bijzonder geschikt voor boordverlichting en communicatie-apparatuur. *Int.: AEG Nederland, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105315.*

● **Philips Test & Measurement** en **Digital Equipment** hebben een overeenkomst gesloten die Philips het recht geeft als Complementary Solutions Organisation **VAX-apparatuur** van **Digital** te verkopen als onderdeel van het produktenpakket dat bestemd is voor microprocessorontwikkeling.

● **Ericsson** in Stockholm en het Finse telecommunicatiebedrijf **Nokia** zijn tot overeenstemming gekomen over de overdracht van de Data Systems Division van **Ericsson** Information Systems naar **Nokia**. Deze divisie houdt zich bezig met de productie en marketing van dataterminals, personal computers, minicomputers en business- en bankingsystemen. De combinatie van de activiteiten van beide divisies resulteert in een nieuw Scandinavisch computerbedrijf, **Nokia Data**.

Int.: Ericsson Telecommunicatie (070) 429802.

● **IBL** en **Meridian**, beide leasing- en service-ondernemingen voor computersystemen, -software en -randapparatuur, zijn een fusie aangegaan. Dit is het gevolg van een geaccepteerd aanbod op alle uitstaande aandelen **IBL** door **Inspectorate Int. Ltd.**, de moedermaatschappij van **Meridian**. Onder de naam **Meridian** zullen de verschillende vestigingen zich met name blijven bezighouden met leasing van en service aan **IBM** en **Digital** computersystemen, -software en -randapparatuur.

Int.: Meridian Nederland, prof. J.H. Bavincklaan 5, 1183 AT Amstelveen (020) 434541.

Februari

18...24 Düsseldorf
Imprinta
 Vakbeurs met congres voor
 informatieverwerking
 Incl.: Nederlands-Duitse Kamer van
 Koophandel, Nassauplein 30, 2585 EC
 Den Haag (070) 614251.

20...24 Frankfurt
Int. Frankfurter Messe
 Incl.: Messe Frankfurt GmbH, Postfach
 970126, 6000 Frankfurt 1, BRD (09)
 496975750, tx: 411558, fax:
 09-49697575433.

21...25 Montreux
Space Commerce
 Incl.: Secretariat, P.O. Box 122, 1820
 Montreux 1, Zwitserland (09) 4121634848,
 tx: 453254.

23 Capelle a/d IJssel
Seminar over de toepassing van ASIC's
 Incl.: P&T Electronics Int., postbus 329,
 2900 AH Capelle a/d IJssel.

23 en 24 Rotterdam
Conferentie „Online-informatie“
 Incl.: BBLC, secretariaat (070) 141888.

24...25 Bristol
Instrumentation
 Incl.: Trident Int. Exhibitions, 21 Plymouth
 Road, Tavistock, Devon, PL19 8AU,
 Groot-Brittannië (09) 448224671, tx:
 265871.

24...26 Maastricht
Technologiebeleid
 Incl.: Ifias-Maastricht (043) 250465.

25...28 Londen
**Cable & Satellite exhibition and
 conference**
 Incl.: MPA Ltd., Carol Thornton-James (09)
 4416363205.

29/2...1/3 Tel Aviv
Com-Net
 Communicatiesystemen
 Incl.: Stier Group Ltd., 190 Ben Yehuda
 Street, 63471 Tel Aviv, Israël (09)
 9723224153, tx: 371631.

29/2...4/3 Birmingham
Electrex
 Incl.: National Exhibition Centre, Wix
 Hillhouse, West Horsley, Surrey KT24
 6DZ, Groot-Brittannië (09) 4448322888,
 tx: 859460.

Maart

1...3 Zürich
Semicon Europa
 Incl.: Semi, 805 East Middlefield Road,
 Mountain View, CA 94043, VS (09)
 14159645111, tx: 856777.

1...4 Amsterdam/Schiphol
**Seminar „System engineering for
 HW/SW applications“**
 Incl.: PBNA Seminars, Velperbuitensingel 6,
 6828 CT Arnhem, tel.: 085-575656.

2...4 Wiesbaden
Miop
 Incl.: Network GmbH, Postfach 1138,
 Wilhelm-Suhr-Strasse 14, 3055
 Hagenburg, BRD (09) 4950337057, tx:
 924545.

2...8 Brno
Robot
 Incl.: BVV veletrhy a veletrhy, Vystaviste 1,
 60200 Brno, Tsjechoslowakijë (09)
 4253141111, tx: 62239.

7...10 Chicago
**Spring national design engineering
 show & conference**
 Incl.: Show Manager, 999 Summer street,
 Stamford, Conn. 06905, VS (09)
 12039640000.

Agenda

10...12 Lyon
Congres „Computer science and life“
 Incl.: I. Media, 9, Rue Chavanne, 69001,
 Lyon, Frankrijk (09) 3378279151.

10...12 Lyon
**Int. congres „Medical imaging and
 expert systems applied to medicine“**
 Incl.: Les Entrepreneurs de Lyon, 20, Rue de la
 Bourse, 69289 Lyon Cedex 02, Frankrijk
 (09) 3378381010, tx: 310828.

13...19 Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse
 Incl.: Leipziger Messeamt, Postfach 720,
 7010 Leipzig, DDR (09) 374171810, tx:
 512294.

14...18 Seoul
Computer Graphic Show
 Incl.: Korea Exhibition Center, World Trade
 Center Korea, 159, Samsung-dong,
 Kangnam-gu, Seoul, Korea (09)
 8225501617, tx: 24594.

16...23 Hannover
Hannover-Messe CiBIT
 Incl.: Deutsche Messe- und
 Ausstellungs-AG, Messegelände, 3000
 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx:
 0922728.

18 Delft
**Seminar „Breaking up
 telecommunication monopolies in
 Europe“**
 Incl.: Stichting TopTech Studies, postbus
 715, 2600 AS Delft (015) 782111.

18...23 Shanghai
Expo Hitech
 Incl.: E.J. Krause & Associates Inc.,
 Ross-strasse 166, 4000 Düsseldorf 30,
 BRD (09) 49211439890, tx: 8588321.

21...25 Milaan
Industrial Automation/Robot
 Incl.: Efim, Viale Fulvio Testi 128, 20092
 Cinisello Balsamo, Milaan (09) 39224971,
 tx: 320212.

22 Capelle a/d IJssel
Seminar over de toepassing van ASIC's
 Incl.: P&T Electronics Int., postbus 329,
 2900 AH Capelle a/d IJssel.

22...24 Birmingham
Electro-Optics and Laser
 Incl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth
 House, 59-61 Londen Road, Twickenham,
 TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09)
 4418915051, tx: 936028.

22...24 Birmingham
Internecon
 Incl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth
 House, 59-61 Londen Road, Twickenham,
 TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09)
 4418915051, tx: 936028.

22...26 Stuttgart
Intherm
 Vakbeurs energie en techniek
 Incl.: Stuttgarter Messe- und
 Kongress-GmbH, Postfach 990, 7000
 Stuttgart 1, BRD (09) 4971125890, tx:
 722584.

22...27 Rome
Riena
 Elektronica, energie en ruimtevaart
 expositie
 Incl.: Riena, Via Crescenzo 9, 00193
 Rome, Italië (09) 3966569343, tx: 611407.

23 en 24 Nieuwegein
**Eéndaagse cursus „Het meten van
 trillingen“**
 Incl.: Brüel & Kjaer, postbus 1205, 3430 Be
 Nieuwegein (03402) 39994.

23...30 Izmir
Techno
 Int. industrie en technologie
 Incl.: Izmir Municipality, Directorate of Fair
 and Tourism, 35230 Izmir, Turkije (09)
 90121270, tx: 52174.

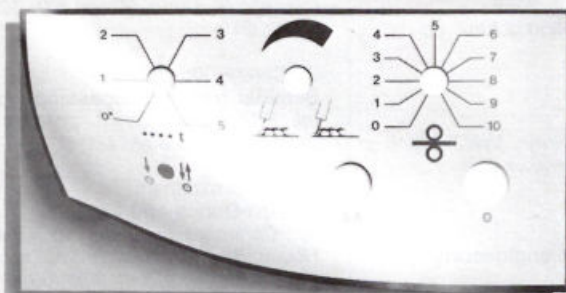
24...26 Seoul
Internecon/Semiconductor
 Incl.: Cahners Exposition Group, 7315
 Wisconsin Avenue, Washington,
 DC 20088, VS (09) 13016573090, tx:
 908727.

28...31 Chicago
Interface
 Incl.: The Interface Group, 300 First
 Avenue, Needham, MA 02194, VS (09)
 16174496600, tx: 951176.

28...31 Chicago
World Congress on Computing
 Incl.: WCC, Show director WCC, 300 First
 Avenue, Needham, MA 02194, VS.

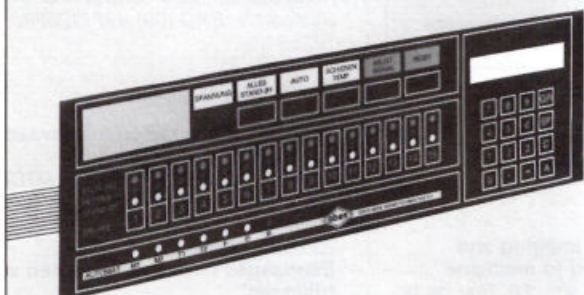
31 Leiden
Informatica
 Symposium „Vraag en aanbod van
 sociaal-wetenschappelijke kennis in de
 automatisering“
 Incl.: RU Leiden, vakgroep SWI (071)
 273987.

FRONTLABELS



De transparante folie van hoogwaardig PVC of polycarbonaat wordt aan de achterzijde bedrukt. Daarop wordt een krachtig klevende acryllijm aangebracht en afgedekt met rugpapier. Deze revolutionaire "undersurface" drukmethode en de topkwaliteit hebben Amkordruk internationaal toonaangevend gemaakt.

MEMBRAANSCHAKELAARS



De voorzijde van de schakelaar wordt afgedekt met de frontplaat (keyboard), een transparante, tegen diverse chemicaliën bestendige en krasvaste Lexan polycarbonaatfolie, die aan de achterzijde wordt bedrukt zodat de tekst niet kan worden beschadigd.

Wij noemen slechts enkele van de vele voordelen van de membraanschakelaar:

- lange levensduur (miljoenen schakelingen)
- geringe dikte circa 1 mm.
- goedkoop
- gesloten systeem, dus stof- en vochtvrij
- gemakkelijk schoon te houden
- gemakkelijk aan te brengen
- uitvoering in elke gewenste kleur en vorm

Bel of schrijf naar: Amkordruk bv, Voltastraat 11, 6716 AJ Ede. Tel. 08380 - 31261.

Amkordruk bv
PERFEKTIE IN ZEEFDruk

Met Lemo connectors bent u verzekerd van Zwitserse precisie, maximale veiligheid, hoog aantal steekcycli, push-pull vergrendeling...
...èn Geveke Electronics



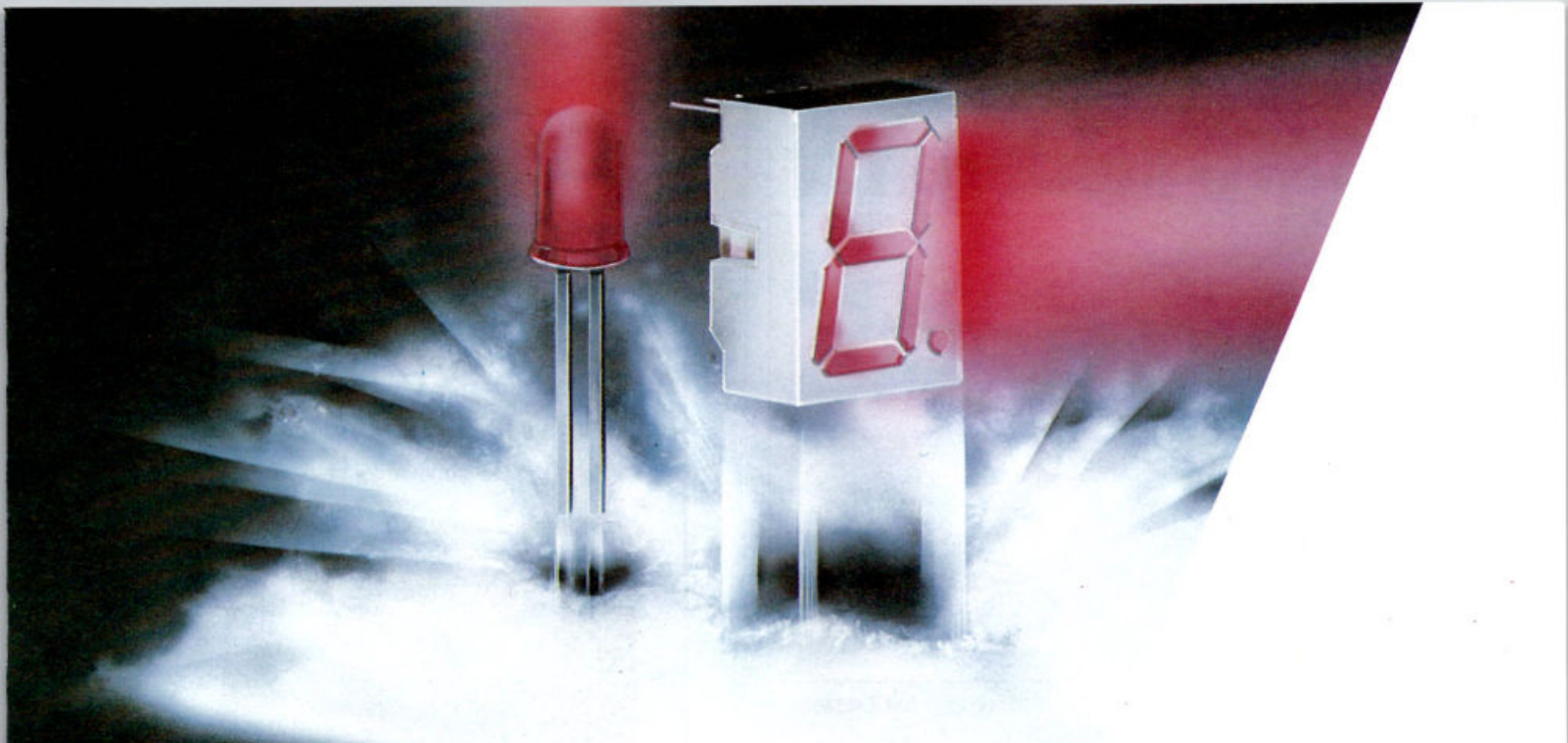
LEMO 

Toepassing van Lemo connectors in uw elektronische apparatuur, is kiezen voor de hoogst mogelijke betrouwbaarheid en maximale veiligheid. Kwaliteit op eenzame hoogte, dat geldt voor de duizenden gestandaardiseerde Lemo connectors met hoog aantal steekcycli. Veelal uit voorraad leverbaar. Dus ook altijd naleverbaar. En uitwisselbaar. Deze connectors sluiten volledig aan op de meest geavanceerde ontwikkelingen in zeer uiteenlopende toepassingsgebieden. Een totaal van zo'n 30.000 mogelijke, verschillende uitvoeringen laat daar geen enkele twijfel over bestaan. Met Lemo connectors kiest u voor de top in de high-tech markt. Als adviseur en leverancier van Lemo connectors voegt Geveke Electronics daar nog extra zekerheid aan toe. Ervaring op het gebied van componenten in elektronische apparatuur. Vakbekwame adviseurs. Laat u volledig informeren. Bel (020) 5861540/545.

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 5861411
Telex 18556

**Geveke
electronics**

Thuis in componenten



DOORBRAAK IN LED TECHNOLOGIE: AlGaAs VAN HEWLETT-PACKARD.

Tot 300% meer licht!

Stuurstroom minder of
gelijk aan 1mA!

Hewlett-Packard's nieuwe
fabricageproces (double-hetero-
junction-aluminium-gallium-
arsenide) staat aan de wieg van
een compleet nieuwe produkt-
serie van LED's en DISPLAYS.
Hewlett-Packard AlGaAs voegt twee
nieuwe dimensies toe aan de bestaande
LED applicaties:

Nieuwe dimensie 1: buitengewoon helder rode AlGaAs LED's voor toepassing bij
zonlicht - b.v. verkeerslichten, cockpits, lichtreklame, signaallampen e.d.

Nieuwe dimensie 2: ultra-lage stroom LED's en DISPLAYS - 1mA per segment - b.v.
voor apparaten met batterijvoeding, mobiele telefoon, gevaar-
licht op batterij, direktaansturing door CMOS-IC's e.d.

U kunt kiezen uit een range van 29 nieuwe produkten, die
alle LED standaardformaten omvatten, en 7 segment
DISPLAYS.

De prijs? Onze AlGaAs-produkten zijn maar een fractie
hoger geprijsd dan HP's high-efficiency red produkten. En dat
zal u bepaald niet tegenvallen.

Er ligt een (beperkt) aantal monsterpakketjes voor u klaar.
Uw officiële distributeur:

DIODE

Tel. 03403 - 91234 Houten

EBV

Tel. 03465 - 62353 Maarssenbroek

Stuurt u mij a.u.b. meer informatie
over AlGaAs-produkten.

Naam:

Firma:

Afdeling:

Straat:

Postcode/Plaats:

Telefoon:

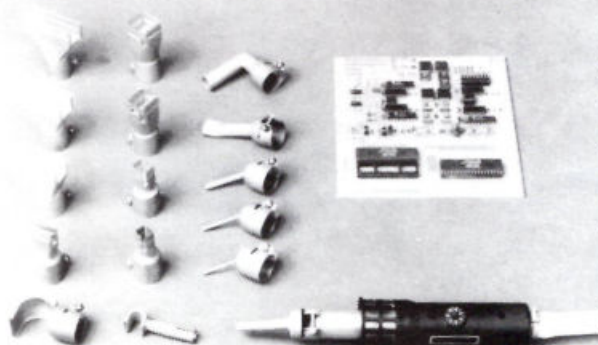
De distributeur van mijn keuze is: ☐ DIODE ☐ EBV
In gefrankeerde envelop opsturen aan: Hewlett-Packard
Nederland B.V. T.a.v. Afd. Componenten,
Postbus 2342, 5600 CH Eindhoven Tel. 040 - 326218

WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.



**HEWLETT
PACKARD**

SMD solderen?



Contactloos solderen en desolderen met het Leister Labor "S" heteluchtapparaat.

Elektronische temperatuurregeling van 20 tot 600°C. Elektronische luchthoeveelheidsregeling van 1 tot 150 liter per minuut. Voor het contactloos desolderen en solderen van SMD en DIP componenten in 2 tot 4 seconden.

Vraag naar de gratis brochure NL 49

**VERDER
VERDER
VLEUTEN**
Als u verder moet.

Verder Vleuten Pb 1. 3450 AA Vleuten Tel. 03407 1641 3344 Fax 03407 1402 Tx 47338

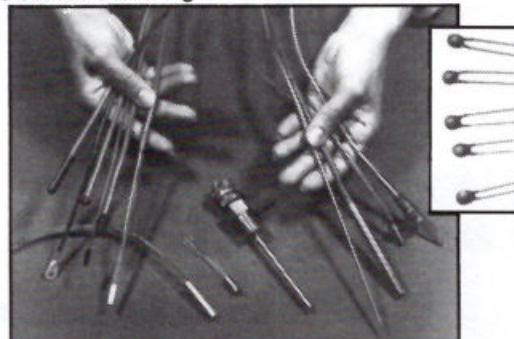
klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

DALE ELECTRONICS NTC THERMISTORS

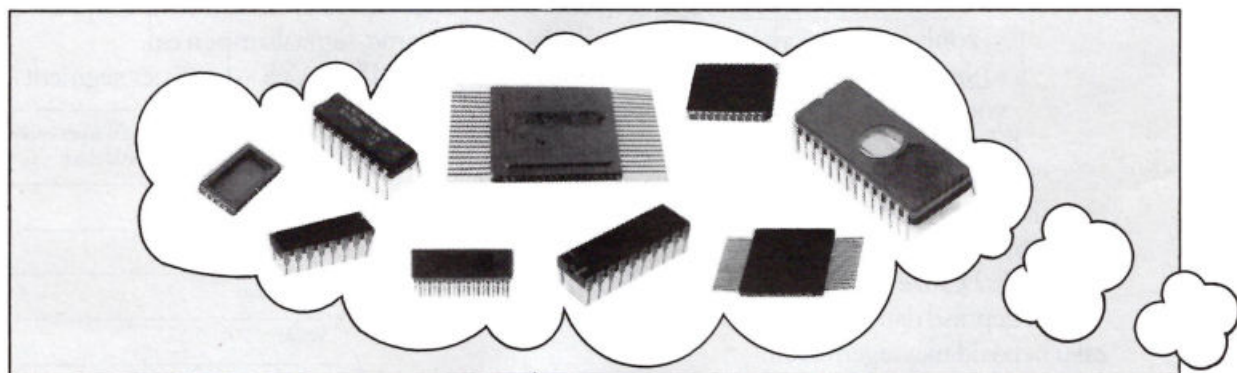
- 50 ohm - 40 Megohm
- 1% - 10%
- interchangeable tot 0,2°C
- coated uitvoering
- chip uitvoering
- assembly
- diverse curves



DALE

Vraag informatie aan
tel.: 020 - 43 43 51

AKAM ELECTRONICS vooral (in) uw geheugen...



EPROMS	: 2716... 27 C100 (1 meg!)	150 Ns/200 Ns
DRAMS	: 1 megabit x 1 256K x 1	100 Ns/120 Ns 80/100/120 Ns
SRAMS	: 32K x 8	100 Ns/120 Ns
MODULES	: 1 megabit x 8 1 megabit x 9	100 Ns/120 Ns 100 Ns/120 Ns

O.a. Mitsubishi, Micron, Seiko Epson, Raytheon, Sierra-semiconductor. Voor informatie: AKAM ELECTRONICS afd. componenten

AKAM ELECTRONICS

Bleiswijkseweg 43 2712 PB
Zoetermeer Postbus 325 2700 AH
Zoetermeer Telefoon 079-44.32.00

Uillenshofstraat 3
2060 Merksem
België

Directeur Micic vergelijkt halfgeleiderindustrie met luchtvaart

ITT Semiconductors wil hoogvlieger zijn



Lubo Micic, general manager van ITT Semiconductors Worldwide en vice-president van de ITT Corporation. (foto: J. Schmitt)

Het was met pijn in het hart dat ITT Corporation onlangs haar telecommunicatiedivisie voor \$ 1,25 miljard verkocht aan een Europees consortium, geleid door de Franse Compagnie Générale d'Electricité (CGE). Rand V. Araskog, in zijn functie als Chairman en Chief Executive Officer, merkte hierbij op dat het System 12, een digitale telecommunicatiecentrale met digitaal doorschakelnetwerk (zie Elektronica 3,6,8 en 9/87 - red.), dat in Europa is ontwikkeld voor een bedrag van meer dan \$ 1 miljard, nog eens ettelijke miljoenen extra zou gaan kosten om het geschikt te maken voor de Amerikaanse markt. Araskog besloot dat deze extra investering de moeite niet waard was - en ITT blies de aftocht.

In tegenstelling tot de telecommunicatie-activiteiten, doet een andere tak van ITT's Europese ondernemingen het uitstekend aan beide kanten van de Atlantische Oceaan. Vanuit de Westduitse thuisbasis Freiburg, de poort naar het schilderachtige Zwarte Woud, komt ITT Semiconductors Group Worldwide met ontwikkelingen die de afgunst opwekken bij concurrenten. De ITT Semiconductors Group heeft 2800 mensen in dienst waarvan er 150 zijn betrokken bij de marketing. Slechts 500 ervan (18%) zijn tewerkgesteld in de Amerikaanse vestigingen in Lawrence, Massachusetts, en Shelton, Connecticut. Het merendeel werkt in Europa, met name in Latina (Italië), Colmar (Frankrijk), Neurenberg (Duitsland) maar bovenal in Freiburg, waar 1500 mensen, meer dan de helft van het totale aantal werknemers, werkzaam zijn.

NIET IN AZIË

ITT heeft halfgeleiderproductie in Azië altijd afgewezen. „Andere fabrikanten zijn geneigd om hun assemblage over te brengen naar gebieden met goedkope arbeidskrachten”, zegt Lubo Micic, vice-president en managing director van ITT's Semiconductors Group. „In tegenstelling hiermee hebben wij onszelf zodanig georganiseerd, dat er de kortst mogelijke verbinding tussen onze research en ontwikkeling, productie en marketing bestaat. Dat is een pluspunt dat onze afnemers in Noord-Amerika en Europa weten te waarderen”.

Al in het begin van de jaren zeventig besloot ITT Semiconductors te mechaniseren en, enkele jaren later, om de assemblage te automatiseren. „Deze strategie zorgde ervoor, dat we toonaangevend werden in assemblagetechnologie”, stelt Micic. „Het is moeilijker voor onze concurrenten om gelijke tred te houden met onze ervaringen, omdat zij pas kortgeleden dit deel van het werk van Azië repatrieerden naar de Verenigde Staten en Europa”.

In grote lijnen is het beleid van ITT er op gericht om de ontwikkeling en productie van telecommunicatieproducten in de VS en consumentenproducten in Europa te concentreren. Omdat al de halfgeleiderfabrieken gebruik maken van dezelfde 1,5 µm-technologie kunnen ze als second-source voor elkaar optreden. „Tot nu toe hebben we nog geen beroep hoeven te doen op deze mogelijkheid”, zegt Micic.

ITT's inkomsten uit halfgeleiders zijn eveneens breed gespreid. Van de totale omzet van \$ 320 miljoen in 1986 - vergeleken met \$ 220 miljoen in 1985 - bestond een derde uit Amerikaanse dollars, een derde uit steeds sterker wordende Duitse marken en een derde uit andere converteerbare valuta. „En we maken winst in elk van deze belangrijke gebieden”, benadrukt Micic. ▽

▷ Met circa 70% van ITT's halfgeleideromzet komt Europa sterk opzetten als de voor-naamste markt. Ongeveer 15% gaat naar de VS en de overblijvende 15% gaat naar Japan en de rest van de wereld.

STERKE GREEP

De strategie van de firma is dat men zich alleen op die produktsegmenten richt waar een sterke greep op de markt mogelijk is. Micic merkt op: „Om die reden doen we niets aan vermogenscomponenten. We hebben ons ook teruggetrokken uit de op-to-elektronica. En, vijf jaar geleden, verkochten we onze halfgeleidergeheugenfabriek in Footscray, bij Londen, aan de Standard Telephone & Cable PLC, de Britse firma waarvan ITT nog steeds 24% van de aandelen bezit”.

Op de terreinen waar ITT Semiconductors sterk is, toont de firma echter trots haar spierballen. Zo claimt men 's-werelds grootste verkoper van real-time signaalprocessoren te zijn, die worden geproduceerd in Shelton en Freiburg. Hiervan werden er het afgelopen jaar meer dan 14 miljoen verkocht. Micic zegt: „Aan halfgeleiders verkopen we wereldwijd zo'n vijf miljard componenten, wat overeenkomt met een marktaandeel van 25%. Hiermee zijn we de grootste qua volume – nog niet in dollars”.

Het is nu precies twintig jaar geleden dat ITT Semiconductors de eerste afstemdioden op de markt bracht. Tegenwoordig is de groep 's-werelds grootste producent van dioden en levert ze een derde van de totale produktie die alle fabrikanten afleveren. Daarnaast verkoopt men een op de vijf van alle transistoren. In West-Duitsland, de thuisbasis, levert de firma meer dan de helft van de chips die door de auto-industrie worden gebruikt.

Een halfgeleiderfirma die nooit geld verliest

„Met de consumentenmarkt als haar belangrijkste doelwit zet ITT Semiconductors Worldwide een zorgvuldig geplande, doelgerichte strategie voort die zich loont, onafhankelijk van de ups en downs in de IC-markt als geheel”. Dit is het standpunt van Malcolm Penn, vice-president en directeur van European Operations van Dataquest. Penn is als geen ander in staat om de vooruitgang van ITT Semiconductors te verklaren, omdat hij tien jaar werkzaam was in marketing- en produktie-afdelingen van de groep.

Penn zegt: „Ik geloof niet dat ITT Semiconductors ooit verliezen heeft geleden, zelfs niet in een slecht jaar. Tegenwoordig verliest bijna iedereen in de halfgeleiderindustrie geld als water. Je moet je petje er voor afnemen dat zij er in blijven slagen om behoorlijke winsten te maken”.

Als marktdeskundige van Dataquest zet hij uiteen dat, door specialisatie in signaalprocessoren en digitale televisiecomponenten, ITT Semiconductors een leidende positie op het gebied van de VLSI-chiptechnologie heeft verworven. Penn voegt hieraan toe: „Ze liggen met deze nieuwe digitale produkten op iedereen voor, inclusief de Japaners”.

Penn zegt dat, dankzij de keus voor een relatief beperkte produktreeks, ITT Semicon-

ductors in staat was zich toe te leggen op het tijdig bevoorraden en het afsluiten van overeenkomsten met hun klanten, terwijl andere producenten hier nog maar net over begonnen na te denken.

Door prioriteit te geven aan de automatisering van produktielijnen was ITT Semiconductors haar concurrenten een stap voor in procestechnologie, zegt Penn. Door te weigeren om de assemblage naar Azië te verplaatsen was het mogelijk om de nauwe contacten tussen ontwerpers en fabricagetechnici – en de klant – te behouden.

Maar Penn voegt hieraan toe: „Ook anderen zijn nu druk doende om hun bedrijven te automatiseren. De meest gerobotiseerde halfgeleiderfabriek op dit moment is waarschijnlijk Thomson's nieuwe vestiging in Maxeville, Oost-Frankrijk, waar Japanse technologie van Oki wordt toegepast”. Penn merkt op dat het concentreren van ITT Semiconductors op digitale produkten voor TV-toestellen en videorecorders waarschijnlijk garant staat voor een sterke marktpositie gedurende vele jaren. „Maar de concurrentie vanuit Japan zal toenemen”, waarschuwt hij. „En ook Philips is zeker in staat, dankzij haar eigen halfgeleiderfabrieken, om componenten te fabriceren voor haar consumentenprodukten”.

Sharad Rastogi, de Amerikaanse marketing-directeur, zegt: „De kenmerken van de Europese en de Amerikaanse auto-industrie vertonen grote overeenkomsten. Dit helpt ons bij de ontwikkeling van onze produkten. Omdat de Europese firma's er prat op gaan halfgeleiders te betrekken via de plaatselijke leveranciers, bevinden we

ons in een gunstige positie”.

MIJLPAAL

ITT Semiconductors bereikte een belangrijke mijlpaal in 1981, toen men het systeem Digit 2000 voor digitale real-time signaalverwerking voor kleurentelevisie-ontvangers uitbracht. Hierbij verving een ze-



GOULD HEEFT DE

Je hoeft niet in de kaarten te kijken om te zien dat Gould Instruments Systems de toekomst heeft. Onze meet- en registratie produkten spreken voor zich. Reeds 15 jaar opereert Gould op de Nederlandse markt. En vanuit een gloednieuw onderkomen in Maarssenbroek, blijft Gould

vental VLSI-schakelingen tussen de 300 en 500 conventionele componenten. Tegenwoordig verlaten meer dan twee miljoen van deze processoren maandelijks de ITT-fabrieken.

Tijdens de afgelopen vier jaar zijn dergelijke componenten aan TV-fabrikanten over de hele wereld geleverd. In 1986 was ITT Semiconductors de eerste fabrikant die chips ontwikkelde voor het decoderen van het D2-MAC signaal voor satelliet-TV-transmissie.

Rastogi benadrukt dat ITT Semiconductors niet het risico loopt om haar sterke positie bij het fabriceren van componenten voor de consumentensector te verliezen. „We hebben nog steeds drie jaar voorsprong op het gebied van innoverende video- en televisiecomponenten”, zegt hij. „Ik verwacht een enorme groei voor het systeem Digit 2000 in de VS. Tot nu toe is het alleen nog maar gebruikt voor consumentenproducten. Maar door de digitale schakelingen is nu de markt geopend voor grafische toepassingen en computers”. De jongste telg uit de familie Digit 2000 is de VMC 2260, een besturings-chip voor video-geheugens. Deze chip voegt interessante eigenschappen toe aan een digitaal TV-toestel, zoals een flikkervrij beeld (dankzij een verdubbelde rasterfrequentie), stilstaand beeld, meervoudig beeld-in-beeld, vergroten (zoom) en achtergrond-geheugen voor een teletekst-processor.

GROOTSTE KLANT

ITT Semiconductors' grootste klant is ITT zelf. „Hoewel 20% van onze componenten in producten van onze eigen firma terechtkomen, genieten we geen bevoorrechte positie”, zegt Micic. „Elke afdeling van ITT



Micic: „Door onze strategie zijn we toonaangevend op het gebied van de geautomatiseerde assemblage”. (foto: J. Schmitt)

koopt concurrerend in van alle leveranciers. En we moeten er zeker van zijn dat we de buitenstaanders tevreden stellen omdat die de resterende 80% voor hun rekening nemen”.

Echter, het opgaan van ITT's telecommunicatie-activiteiten in het nieuwe consortium Alcatel zal naar verwachting een goede zaak zijn voor ITT's halfgeleidersector. „De Franse CGE-groep is nauwelijks actief in halfgeleiders. Daarom kunnen we uitzien naar interessante nieuwe activiteiten dankzij het samengaan van hun eigen telecommunicatie-afdeling met die van ons”. Micic weigert om mee te zingen in

het internationale koor van vertwijfeling onder halfgeleiderfabrikanten. „Natuurlijk is ITT Semiconductors een speciaal geval”, zegt hij. „We kennen hier geen werktijdverkortings. Op onze fabriek in Freiburg werken we zeven dagen per week, 52 weken per jaar. We werkten zelfs tijdens Kerst en Nieuwjaar gewoon door om aan de vraag te kunnen voldoen”.

De directeur van alle ITT-halfgeleiderinvesteringen in de wereld beweert dat de verkoop van ITT's voornaamste halfgeleiderfamilies (consumenten-, telecommunicatie- en auto-industrie) uitstekend verloopt. „Zowel onze producten als onze prijzen zijn goed in alle marktsegmenten”, zegt hij. Het marketing-netwerk en de productiecapaciteit zijn voldoende om aan de vraag van de komende drie tot vijf jaar in zowel de VS als in Europa te kunnen voldoen. Micic vergelijkt de halfgeleiderindustrie met de luchtvaart. Hij zegt: „Beide activiteiten zijn zeer kapitaalintensief en gaan gepaard met hoge vaste kosten. Bovendien moeten beide uiterst vernieuwend bezig zijn. Als je bedrijf gezond is kun je oude vliegtuigen verkopen en nieuwe aanschaffen – of oude halfgeleiderfabrieken sluiten en nieuwe bouwen. Minder gezonde bedrijven moeten doorwerken met hun oude apparatuur en technologie”. Het is duidelijk, dat ITT Semiconductors er op vertrouwt tot de hoogvliegers te blijven behoren.

□

TOEKOMST. ZEKER METEN!

betekenis geven aan de begrippen Customer Support en Service.

Daag ons maar uit. En ontdek dat u met Gould de toekomst vol vertrouwen tegemoet kunt zien.



Gould High-Tech Digitale Oscilloscopen. Een klasse apart. Neem nu de 4070-serie: 2 of 4 kanaals scopes met een sample snelheid van 400 MS/s per kanaal! Of de 1604: 4 kanalen met 10 K geheugen per kanaal. Beide met ingebouwde plotter om te documenteren. En dan zijn er nog de low-cost 1420's en 4030's.

Gould Instruments Systems Netherlands

Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek, Postbus 1130, 3600 BC Maarssenbroek, Telefoon (03465) 66214. Vraag naar Anita of Babette voor inlichtingen, documentatie of onze zeer uitgebreide catalogus.



GOULD
Electronics

Chips en Tools voor nieuwe oplossingen

MICROTRONIC

Bouwstenen voor de electronica

Bij de ontwikkeling van nieuwe producten en productietechnieken hebt U ze nodig: de actueelste bouwelementen, bouwgroepen en design-tools alsmede de oplossing voor de inpassing in Uw systeem. Of U nu schakelingen, systemen, of apparaten ontwikkelt, in Hannover kunt U zich laten informeren over electronica bouwstenen in het kader van hun industriële toepassingsmogelijkheden. Ongeveer 200 exposanten uit 15 landen tonen op de MICROTRONIC in hal 13 de innovatieve electronica.

Andere belangrijke tentoonstellingen in samenhang met de vakbeurs MICROTRONIC zijn: Elektrische automatiseringstechniek, meet- en regeltechniek • INTERMATIC - systeempresentatie - productiegerichte systeem en C-technieken • Research en Technologie

20-4 tot en met 27-4-1988



Meer informatie:

Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Postbus 80533, 2508 GM den Haag, Tel.: 070-6142 51, Fax: 070-63 22 18, Telex: 32138

Innovatieve Britse plasmatechnieken

Succes voor deelprogramma's Alvey en ESPRIT

Submicrometer-lithografie en steeds dunnere laagjes zijn de grote uitdaging aan de halfgeleidertechnologen van de jaren tachtig. Beheersing van de technologie voor submicrometerstructuren en ultradunne lagen zijn immers beslissend voor een succesvolle stap van VLSI naar ULSI. En daarnaast voor de mogelijkheden om specifieke discrete halfgeleiders met voorheen ongeken- de eigenschappen te fabriceren. Natuurlijk stelt dit voortdurend hogere eisen aan de apparatuur voor de chemische bewerking van halfgeleiderplakken. Plasmatechnieken nemen daarbij een steeds belangrijkere plaats in. In het volgend hoofdartikel wordt stilgestaan bij Electron Cyclotron Resonance (ECR). Onlangs introduceerde de Britse fabrikant Plasma Technology een tweetal op deze techniek gebaseerde plasmareactoren die geschikt zijn het reactief ionen-etsen van lithografische structuren of het deponeren van ultradunne laagjes. Twee kaderartikelen belichten andere Britse bijdragen aan de ontwikkeling van plasmaprocessen voor halfgeleiderfabricage. In GEC's Hirst Research Centre werd een nieuwe meetsonde voor plasma's ontwikkeld en beproefd. Een andere groep onderzoekers van Hearst werkt aan de realisatie van meerlaags metallisatie ten behoeve van VLSI-componenten.

Van vitaal belang voor een economische fabricage van halfgeleidercomponenten is een hoge etssnelheid. Inmiddels heeft de opvatting terrein gewonnen dat het de voorkeur verdient elke wafer afzonderlijk te etsen en niet in grotere partijen (*batches*) tegelijk. Een van de overwegingen hier-

voor is dat een 150-mm-wafer met discrete halfgeleiders veelal 10 000 tot 20 000 componenten bevat; uitval van een hele partij is zodoende een zeer kostbare aan- gelegenheid. Bovendien is een fabricage- proces voor gelijktijdige bewerking van een partij wafers complex, duur en moeilijk

automatiseerbaar. Bij afzonderlijk etsen is het proces beter te beheersen. Dit kan echter alleen attractief zijn indien het proces sneller verloopt dan met de gangbare tech- nieken het geval is. Elektronen-cyclotron- resonantie, of kortweg ECR, is een tech- niek die dit mogelijk maakt. Deze techniek is gebaseerd op de combinatie van micro- wolven en een magnetisch veld.

DUNNE-LAAGDEPOSITIE

Een andere toepassing voor de ECR-tech- niek betreft de mogelijkheid om ultradunne laagjes bij lage temperatuur op halfgelei- dersubstraten neer te slaan. Dit kan een oplossing betekenen voor een van de be- langrijkste problemen van de tegenwoordig- e halfgeleiderfabricage. Ultradunne laag- jes worden gewoonlijk bij relatief hoge tem- peraturen (circa 800 °C) op het substraat neergeslagen. Bij galliumarsenide en an- dere III-V-halfgeleiders treedt dan echter beschadiging op. Een bekende oplossing voor dit probleem biedt het zogenoemde PECVD-proces (*plasma enhanced chemi- cal vapour deposition*). Met dit proces is het mogelijk ultradunne laagjes aan te bren- gen bij temperaturen tussen ongeveer 200 en 300 °C. Ook aan dit proces kleefte echter het risico van beschadiging, hier door de relatief energierijke plasma-ionen.

Elektronen-cyclotronresonantie leent zich voor het deponeren van amorge en mono- kristallijne laagjes en wel bij aanzienlijk la- gere temperaturen en lagere energieniveaus van de bombarderende ionen. Met deze techniek gegroeide laagjes bleken van gelijkwaardige kwaliteit als die gepro- duceerd met de conventionele processen die zich afspelen bij hogere temperaturen. Bij ECR is de groeisnelheid echter aan-▷

ECR resultaat van Alvey-programma

De in dit artikel beschreven plasmatechnie- ken vormen het resultaat van een drie jaar durend samenwerkingsproject onder de vlag van het Britse Alvey-programma. Doel van dit project was de snelheid van processen voor anisotroop plasma-etsen te vergroten. Verbetering van de etssnelheid vergt in eer- ste instantie een grotere dichtheid van de plasma-ionen. Daarom werd eerst een aan- tal technieken geëvalueerd die een grotere ionendichtheid kunnen opleveren. Zo ver- richtte men onderzoek aan technieken voor magnetische opsluiting van ionen, micro- golf-plasmaopwekking en aan impulstech- nieken.

Plasma Technology, bij het project betrok- ken als fabrikant van plasma-apparatuur voor de halfgeleiderindustrie, kwam tot de slotsom dat elektronen-cyclotronresonantie

(ECR) het best aan de gestelde eisen vol- deed. Aanvankelijk werd ECR overigens aangeduid met de term „reactief ionen- stroometsen”. Later werd echter duidelijk dat deze techniek met enkele modificaties ook aantrekkelijke eigenschappen voor dun- nelaagdepositie oplevert. Daarom werd ge- kozen voor het neutralere „elektronen-cy- clotronresonantie”, welke benaming zowel etsprocessen als dunnefilmprocessen dekt.

Inmiddels heeft de genoemde fabrikant de ECR-ontwikkeling omgezet in een tweetal produkten: de etsinstallatie ECR2000 en de voor dunnelaagdepositie aangepaste ECR3000. Een belangrijk gegeven was hierbij de beschikbaarheid van relatief goed- kope magnetrons die op de werkfrequentie van 2,45 GHz het vereiste uitgangsvermo- gen kunnen opwekken.

Zoals in bijgaand artikel wordt besproken, vereist de opsluiting van het plasma een zeer sterk magneetveld; de ECR-techniek hanteert magnetische veldsterkten die de waarde van 1 tesla benaderen. Verdere ont- wikkeling van ECR zal het gebruik van steeds geavanceerdere magneettechnolo- gie noodzakelijk maken. Wat dit betreft denkt Plasma Technology te kunnen profiteren van de band met *Oxford Instruments Ltd.*, welk bedrijf technologie voor zeer krachtige elektromagneten in huis heeft.

Beide installaties in de ECR-reeks bevatten een substraat-laadsysteem dat in staat is wafers te verwerken van verschillende mate- rialen, vorm, en afmetingen (diameters 51 mm tot 203 mm). Het tweetal is, aldus de fabrikant, niet zozeer bestemd voor volume- produktie maar vooral voor toepassing in on- derzoek- en ontwikkellaboratoria of proef- produktielijnen.

N E T W O R K 1 6

U rijdt nu het meest complete workstation ter wereld binnen



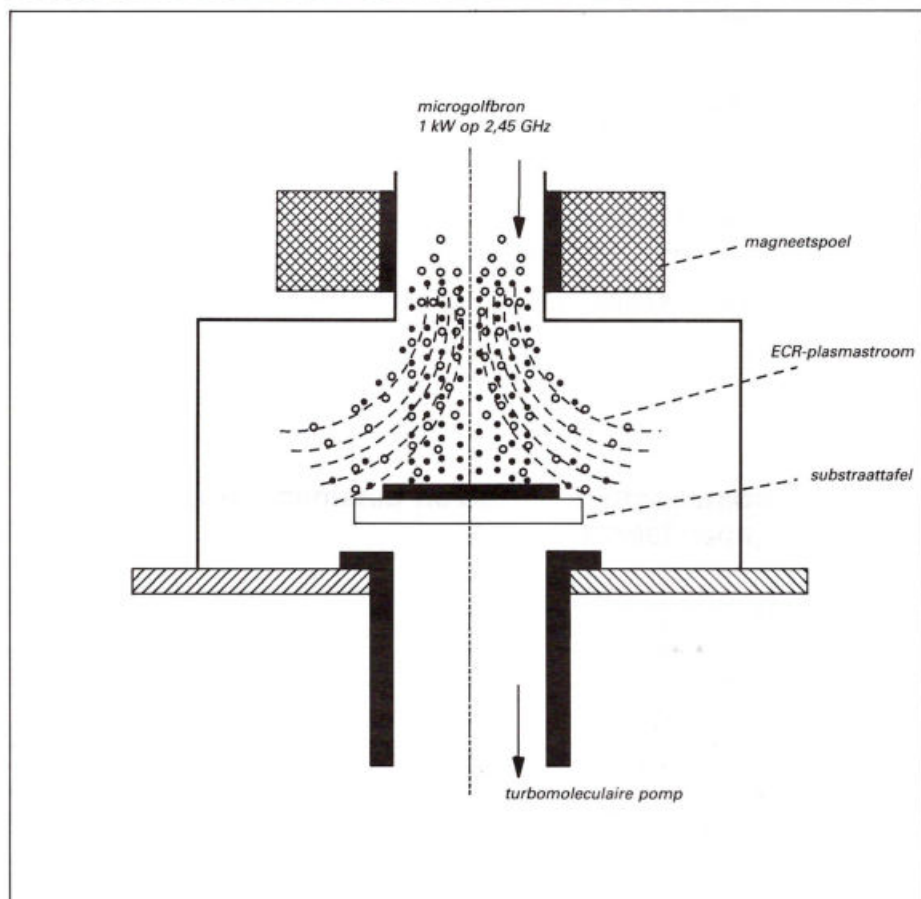
De naam is Network 16. Een systeem voor de inrichting van werkstations dat even flexibel als compleet is. Verlichting, energievoorziening voor instrumenten, datacommunicatie, stofarme condities en een op elk proces af te stemmen material handling-systeem maken Network 16 tot het meest volwaardige workstation ter wereld. De flexibele integratie van functies bevordert efficiency, ergonomie en verkort de „return-on-investment” periode.

Vraag een dokumentatie of een gesprek aan.

ahrend

Ahrend-Syscon bv

Nuenenseweg 167 of Postbus 8
5667 KP Geldrop, 5660 AA Geldrop
tel. 040-867788.



Zulke „knopen” kunnen aanleiding geven tot niet-uniform bewerkte plaatsen op het wafer-oppervlak. Onderzoek naar de knoopstructuren bij de werkfrequentie van 2,45 GHz, wees uit dat deze het proces niet nadelig beïnvloeden.

Fig. 1 geeft een schematisch beeld van het ECR-concept. Het microgolfvermogen (1 kW) wordt opgewekt in een in de top van het ECR-systeem gemonteerde magnetron. In de door Plasma Technology ontwikkelde productie-apparatuur wordt de magnetron automatisch afgestemd. Een gesloten lussysteem regelt het opgewekte vermogen en waarborgt reproduceerbare procesparameters.

MAGNETISCH VELD

De magnetische veldsterkte moet zodanig worden ingesteld dat cyclotronresonantie in het gekozen gasmengsel optreedt. Deze resonantietoestand is vereist om de elektronen uit de buitenste schil van de gasatomen te verwijderen, opdat de vereiste plasmadichtheid wordt verkregen. De grote benodigde veldsterkte wordt gerealiseerd met een door water gekoelde elektromagneet, die een stroom vereist tot 250 A bij 70 V. Het is daarbij noodzakelijk om de magnetische veldsterkte geleidelijk te vergroten in plaats van deze plotseling aan te leggen. De apparatuur is zodanig geprogrammeerd dat de magnetische veldsterkte de toestand van cyclotronresonantie inluidt en vervolgens in stand houdt.

▷ zienlijk groter (circa tien maal zo groot als bijvoorbeeld die van het ECVD-proces).

MICROGOLF-EXCITATIE

Het voor ECR vereiste gasplasma wordt geëxciteerd door microgolfvermogen en opgesloten in een krachtig magnetisch veld (tot circa 1 tesla). Op deze wijze kan men de grote ionenflux verkrijgen, die is vereist voor de hoge ets- en depositiesnelheden bij lage energieniveaus en lage substraattemperatuur.

De ECR-techniek maakt gebruik van de voor industriële toepassingen gereserveerde microgolffrequentie van 2,45 GHz. Conventionele plasmaprocessen werken veelal op de industriële frequentie van 13,56 MHz dan wel op enkele honderden kilohertz. De zeer hoge frequentie geeft een grote ionendichtheid bij een gegeven vermogen; ongeveer 50 ... 90% van de gasmoleculen wordt geïoniseerd. Het lage vermogensniveau dat voor deze hoge graad van ionisatie is vereist, vermindert het risico van thermische beschadiging. Hoewel het ioniserendement toeneemt met de frequentie, ontstaan bij zeer hoge frequenties knoopstructuren in het plasma.



Installatie uit de ECR-serie van Plasma Technology.

▷ Het met ECR opgewekte plasma bevat ongeveer 10^{12} elektronen per cm^3 , welke elektronendichtheid veel groter is dan in normale plasma's. Daarom zou het sterk geleidende plasma de microgolven reflecteren, zodat deze niet in het plasma binnendringen. Door rotatie van het golfpolarisatievlak is het plasma echter in staat de microgolvenenergie te absorberen. De noodzakelijke rotatie wordt automatisch bewerkstelligd door de wisselwerking tussen het plasma en het magnetisch veld.

Gebleken is dat het nagenoeg verticaal op het wafer-oppervlak gerichte magnetisch veld tevens de isotropie van de ionenbundel verbetert. Zodoende levert het magnetisch veld ook een bijdrage aan het etsen van structuren met verticalere wanden.

GASSEN

ECR-systemen zijn geschikt voor de gehele reeks van gassen die men ook bij conventioneel plasma-etsen gebruikt. Wegens de relatief geringe energie van de positief geladen gasionen blijft het risico van wafer-beschadiging beperkt. Elektronen die uit de gasmoleculen zijn losgemaakt, vormen door botsingen met gasmoleculen meer ionen en veroorzaken daarmee een grotere ionendichtheid. Het ECR-systeem gebruikt lagedruk-gasplasma's en kan werken met een druk tot 1,3 mPa in plaats van de circa 0,13 Pa die kenmerkend is voor de conventionele plasma-apparatuur. Om problemen met koolwaterstof- of waterverontreiniging te vermijden, wordt het vacuüm opgewekt door een turbomoleculaire pomp.

IONEN-ENERGIE

Bij het ECR-systeem is de ionen-energie zo laag dat voor bepaalde toepassingen een grotere energie nodig is om gedurende het etsen niet-vluchtige samenstellingen te verwijderen. Verontreinigende materialen zoals aluminium, koper en silicium moeten met een fysisch ionenbombardement van het wafer-oppervlak worden verwijderd.

Vergroting van de energie van de gasionen is in dergelijke gevallen mogelijk door een extra hoogfrequentveld. Voor dat doel is de voor etsprocessen bestemde installatie ECR2000 (zie kader) voorzien van een extra generator die een vermogen van 400 W kan leveren. Het hiermee opgewekte HF-veld heeft een frequentie van 13,56 MHz. Door de snelle wisselingen van dit veld ontstaat een accumulatie van elektronen op het substraat, dat dan een potentiaal van ongeveer -300 V krijgt. Daardoor onttrekt de wafer positieve ionen uit het plasma, wat een toeneming van de ionen-energie veroorzaakt. Overigens vereist het etsen van sommige materialen,

zoals siliciumdioxide, geen additionele voorspanning om een bevredigende ets-snelheid te bereiken. Ook zonder het opzettelijk aanleggen van een voorspanning, wordt echter op het substraat een potentiaal tot circa -10 V opgebouwd.

Behalve de vergroting van de etssnelheid, veroorzaakt de opgebouwde substraatvoorspanning een vrijwel loodrecht op het wafer-oppervlak gerichte ionenbundel.

Zonder additioneel HF-veld kan de ECR2000 reeds structuren etsen met een diepte/breedte-verhouding van 1 : 1. Met de hoge negatieve substraatpotentiaal die het HF-veld opbouwt, zijn de verhoudingen van 3 : 1 of 4 : 1 bereikbaar. Zulke waarden zijn vereist voor fabricage van VLSI-structuren met submicrometer-dimensies.

Bij de versie ECR3000R, bestemd voor neerslag van dunne laagjes, kan het extra

Elektrostatische meting van plasmaparameters met gecompenseerde meetsonde

Nog altijd bestaat er betrekkelijk weinig kennis omtrent de fundamentele elektrische parameters van door HF-vermogen opgewekte plasma's, zoals gebruikt in droge etsprocessen. Een van de methoden om deze parameters door meting te bepalen, is het gebruik van een elektrostatische sonde. Hierbij kunnen echter problemen optreden door hoogfrequente interferentie. Hoogfrequente spanningen aan de overgang tussen plasma en sonde kunnen namelijk de stroom/spanning-karakteristiek van de sonde veranderen. Dit kan leiden tot een verkeerde interpretatie van de gemeten elektrische plasmaparameters. Bij meetfouten door HF-interferentie gaat het niet om marginale afwijkingen. Zo kunnen door dit effect gemeten waarden van de ionendichtheid en de elektronentemperatuur zelfs twee of drie maal te hoog uitpakken.

Twee Britse onderzoekinstellingen, het Londen *Hirst Research Centre* (onderdeel van *G.E.C. Research Ltd.*) en de afdeling Elektrotechniek van de *Universiteit van Oxford*, hebben dit probleem in nauwe samenwerking opgelost. Zij ontwikkelden een elektrostatische meetsonde die voor HF-interferentie wordt gecompenseerd. Evenals de in

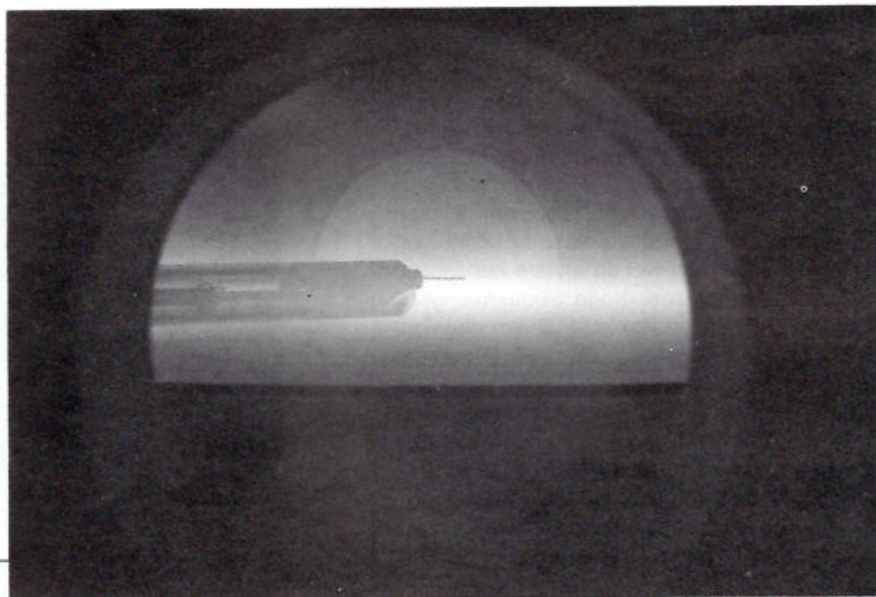
bijgaand artikel beschreven ECR-techniek, werd ook het werk aan deze plasmasonde gefinancierd uit Alvey-middelen.

COMPENSATIETECHNIEK

De gehanteerde compensatietechniek bestaat er uit op de sonde een HF-spanning te superponeren met dezelfde amplitude, frequentie en fase als die van de interferentie die de sonde in het plasma ondervindt. Aldus kan men de HF-spanning tussen sonde en plasma in theorie tot nul reduceren. In elk geval wordt zo een aanzienlijke reductie bereikt van de ongewenste HF-interferentie-effecten. Volgens de onderzoekers zijn met de nieuwe sonde zinvolle metingen mogelijk van parameters als plasmapotentiaal en elektronentemperaturen. Voor dit doel werd een meetopstelling gebouwd die de meetresultaten vrijwel onmiddellijk kan presenteren.

De gebruikte sondes bestaan uit een dunne draad waarvan het materiaal, de lengte en de dikte zijn geoptimaliseerd voor het te meten plasma. In N_2 -, CCl_4 - en CCl_4/N_2 -milieus is bijvoorbeeld gemeten met een wolframsonde die een lengte heeft van 10 mm en een diameter van 250 μm . Voor meting in

Elektrostatische meetsonde in een door HF-vermogen opgewekt plasma (foto Hirst Research).



HF-veld dienen om de hechting van de laag te verbeteren of de depositiesnelheid te vergroten. Proeven hebben aangetoond dat de resultaten van het ECR-systeem de vergelijking kunnen doorstaan met resultaten verkregen door reactief ionen-etsen. Bij de laatste techniek zijn echter voorspanningen van 800 V tot 900 V geen uitzondering.

Het realiseren van een substraatpotentiaal door het aanleggen van een constante ge-

lijkspanning aan de substraattafel kan tot onbevredigende resultaten voeren. Dit zou namelijk aanleiding kunnen zijn tot een niet-uniforme potentiaalverdeling in de door het wafer-substraat van de tafel geïsoleerde halfgeleiderlaag. Behalve in een niet-homogene laag, kan dit resulteren in gelijkstromen die de wafer beschadigen.

RESULTATEN

Elektronen-cyclotronresonantie maakt het

voor het eerst mogelijk te werken met een instelbare voorspanning die geheel onafhankelijk is van de plasmabron en het exciterend vermogen. Laagjes siliciumnitride neergeslagen bij een temperatuur lager dan 100 °C bleken een betere kwaliteit te vertonen dan die welke zijn aangebracht met de conventionele plasmatechnieken bij temperaturen hoger dan 300 °C. Voorts is de groeisnelheid bij ECR aanzienlijk groter. Zoals eerder gesteld, verschilt deze ten ►



Plasma-meetopstelling in laboratorium van Hirst Research Centre te Londen/Wembley.

SF₆-plasma's werd gebruik gemaakt van een 110 µm dikke platinadraad met een lengte van 10 mm. Door de sonde onder een bepaalde hoek in het plasma op te stellen, wordt de gewenste stroom-spanningskarakteristiek verkregen.

Nu vormt het plasma een niet-lineaire belasting voor de aan de sonde toegevoerde HF-compensatiespanning. Als gevolg daarvan kunnen harmonischen ontstaan die de compensatie verslechteren en daarmee onnauwkeurigheid introduceren. In de tot nu toe onderzochte systemen bleek dit effect echter binnen de perken te blijven; de amplitude van de tweede harmonische (27,12 MHz) was steeds kleiner dan 3% van die op de grondfrequentie.

NEGATIEVE IONEN

In CCl₄-plasma's kan de vorming van polymeren optreden, wat kan leiden tot kleinere etssnelheden. Verbetering van de etssnel-

heid lijkt mogelijk door toevoeging van stikstof; uitsluitel daarover vereist echter een beter inzicht in de elektrische eigenschappen van plasma's. Meetresultaten van de beschreven plasmasonde duiden op aanwezigheid van een aanzienlijke concentratie van negatieve ionen in CCl₄-plasma's. Er werd namelijk een concentratie van positieve ionen gemeten die ongeveer twee orden groter was dan de elektronendichtheid. Door elektrostatistische sondering is het niet mogelijk rechtstreeks de concentratie van negatieve ionen te bepalen. Welke rol deze ionen spelen in gasachtige reacties wordt echter nog niet volledig begrepen.

Wel zijn de spectaculaire toename van de etssnelheid van polykristallijn silicium en de reductie van polymeervorming als resultaat van het toevoegen van stikstof aan CCl₄ in overeenstemming met elektrische metingen. Hier injecteert het stikstof effectief elektronen aan elektronenarme plasma's, waar-

door de plasmapotential en daarmee de energie van het ionenbombardement respectievelijk de etssnelheid toeneemt. Met behulp van de nieuwe plasmasonde zijn ook metingen verricht in een zuiver SF₆-milieu en bij verschillende HF-vermogens. Opnieuw bleek hierbij de dichtheid van de positieve ionen veel groter dan de elektronendichtheid, wat op de aanwezigheid van negatieve ionen duidt. Voor de toename van de etssnelheid bij groter HF-vermogen ligt de logische verklaring in de toename van de plasmapotential en de ionendichtheid.

ONDERETSING

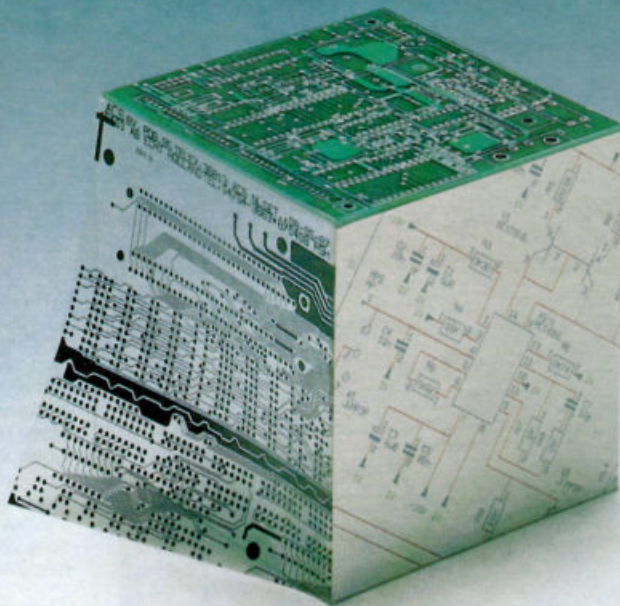
Een ander fenomeen is de grotere onderetsing die in SF₆-processen blijkt op te treden bij hogere vermogensniveaus. Bij onderetsing wordt niet alleen haaks op het masker maar ook in horizontale richting onder het masker geëtsd. Hierdoor zullen de uiteindelijke structuren groter uitvallen dan in het masker werd gedefinieerd. Vooral bij conventionele natte etsprocessen stelt dit ongewenste effect een grens aan de bereikbare structuurafmetingen. Plasmaprocessen leveren, althans wat het bedoelde effect van ionenetsen betreft, een veel gunstiger resultaat. Zolang sprake is van een perfecte anisotropie, d.w.z. de richting van alle bombarderende ionen staat loodrecht op de te etsen wafer, zal in principe geen onderetsing optreden.

Het in SF₆-plasma's geconstateerde onderets-effect vormt een indicatie voor een toename van de dichtheid van neutrale overgangen van stoffen die zonder ionenbombardement silicium etsen. Atomair neutraal fluor reageert bijvoorbeeld met silicium door onderetsing van het masker. Kennelijk neemt in SF₆-plasma's bij hogere vermogens het ets-effect van spontaan neutraal etsen toe ten opzichte van het effect van ionenetsen. Om die reden werd het etsen van zeer kleine structuren met SF₆-plasma's uitgevoerd bij een laag HF-vermogen.

VERDER ONDERZOEK

Het onderzoek heeft zeer hoge concentraties negatieve ionen aangetoond. Klaarblijkelijk hebben deze concentraties invloed op de elektrische eigenschappen van het plasma en op de ionreacties in de gasfase. In samenwerking met het Britse bedrijf Hyden Analytical wordt nu een systeem opgebouwd waarmee de onderzoekers de concentraties en energieën van de negatieve ionen hopen te kunnen meten en identificeren.

ACS VOEGT AAN UW LAY-OUT 'N DIMENSIE TOE



en maakt van elke print iets bijzonders

In 12 jaar tijd hebben we ons ontwikkeld tot een zeer specialistisch team print ontwerpers met ruim inzicht in de problematiek van onze afnemers. We werken met de meest geavanceerde apparatuur en staan borg voor de hoogst mogelijke print ontwerp-kwaliteit.

ACS maakt meer van uw ontwerp

Samen met u vormen we een unieke combinatie. Wij verwerken uw wensen en eisen, al of niet vanaf 't eerste kladschema of desgewenst in elke latere fase, tot een kwalitatief hoogwaardige print. Dat doen we snel (we staan van 's morgens zes tot 's nachts twaalf uur voor u klaar), op vooruitstrevende wijze én met de nodige flexibiliteit.

SCHEMA TEKENWERK

Na optimale afstemming tussen u en een van onze project engineers verwerken wij vervolgens uw kladschema en eisenpakket tot een definitieve CAD-tekening volgens de geldende Amerikaanse en Europese symboolnormen.

PCB LAY-OUTS

U kunt uw ontwerpgegevens aanleveren op floppy, cassette- of magneettape c.q. schema: -onafhankelijk van welk soort schema-tekenpakket dan ook. Vervolgens verwerken onze computers de gegevens rond te kiezen technologie en productievoorwaarden, terwijl onze specialisten alle verbindingenlijsten doornemen. En uit die bundeling van krachten vloeit het definitieve, m.b.v. zeer krachtige en flexibele "autoplace" routers, zeer geavanceerde print ontwerp voort. Al naar gelang uw wensen voor enkel- of dubbelzijdige, multi-layer, dikke of dunne film, surface mount, flex-rigid of "maatwerk" prints.

FOTO PLOTTING, ÓÓK ALS SERVICE

Wij verzorgen vervolgens, meestal binnen één dag, alle artwork en leveren de meest uiteenlopende soorten pen of foto plots, in standaard of specifieke maat uitvoeringen. Desgewenst verzorgen wij uw plotting als service voor u wanneer u zelf CAD lay-outs wenst te maken. Onze laserplotter verwerkt elk soort "Gerber" formaat en converteert eveneens HP-pen tot laserplot formaat.

HET PCB PRODUKT: UW PROTOTYPE

Van het aldus samengestelde definitieve ontwerp maken wij in zeer korte tijd uw specifieke print. Onze complete PCB-productielijn kan mede dankzij het effectieve gebruik van uitgekende CAD/CAM koppelingen binnen 24 uur dubbelzijdige doorgemetaliseerde printen in prototype of kleine series vervaardigen en bovendien voorzien van anti-soldeermaskers, componenten-opdruk en wat dies meer zij.

Meer mogelijkheden

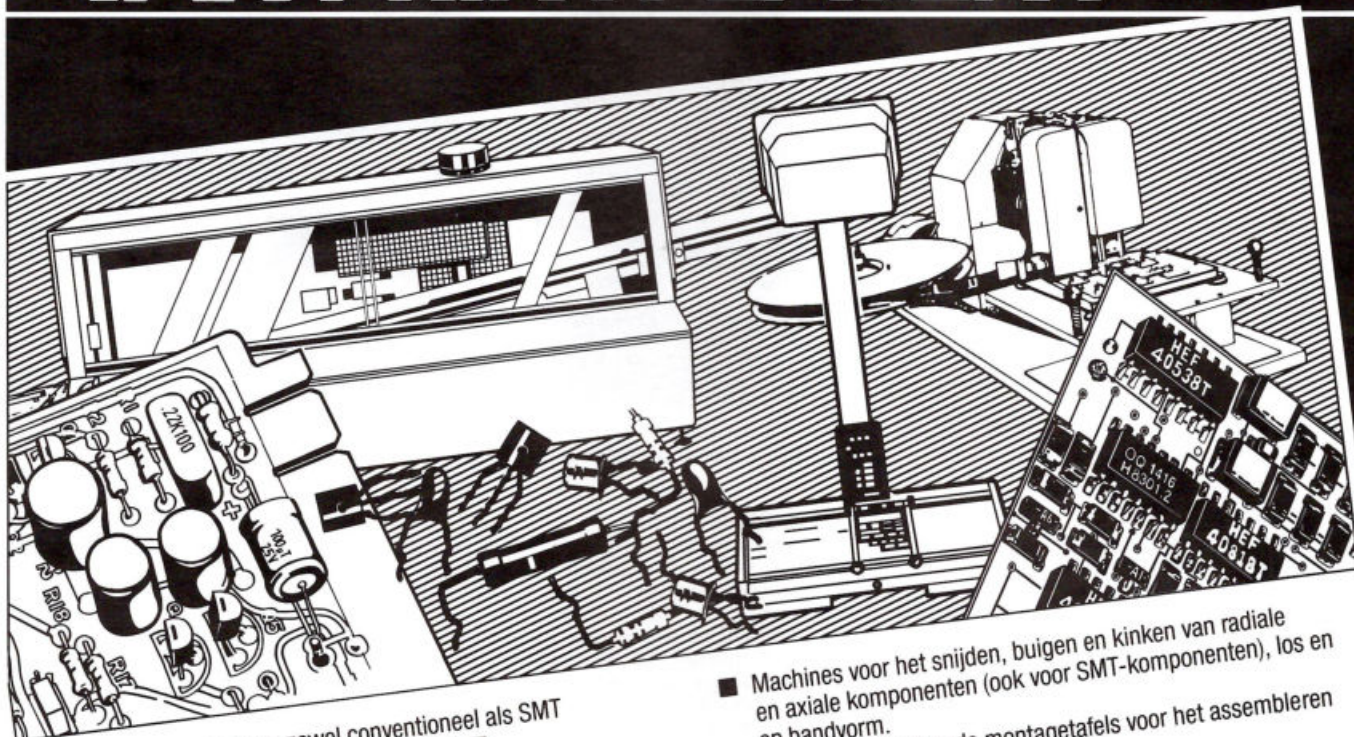
Daarbij is het voor ons een uitdaging om meer dan voldoende service en informatie te verlenen, denken we graag verder dan uw print-ontwerp groot is en komen we met onze goed geoutilleerde CAD-wagens graag bij u langs. Meer over onze mogelijkheden leest u in onze uitgebreide brochure. Vraagt u die gerust even bij ons aan!

uw print, onze zorg

Postbus 95, 6100 AB Echt
telefoon: 04754-3663



AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR DE PRODUKTIE VAN PRINTPLATEN.



- complete systemen, zowel conventioneel als SMT
- uitstekende prijs/prestatie-verhouding ■

AVT levert een **complete** lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en de elektronika. Binnen ons leveringsprogramma vindt u dan ook een volledig assortiment machines voor de productie van zowel conventionele- als van SMT-printplaten. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en zowel geselecteerd om uw productie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken als om de uitstekende prijs/prestatie-verhouding. Omdat de terugverdientijden kort zijn, worden onze machines zelfs al bij kleine series rendabel. Onze technische specialisten zullen u graag adviseren over het inpassen van machines in uw productieproces of over het opzetten van 'n geïntegreerde produktielijn.

In ons assortiment vindt u o.a. de volgende groepen machines:

- Apparatuur voor het belichten, ontwikkelen, etsen en vertinnen van printplaten.

- Machines voor het snijden, buigen en kinken van radiale en axiale componenten (ook voor SMT-componenten), los en op bandvorm.
- Elektronisch bestuurd montagetafels voor het assembleren van componenten.
- Apparatuur voor het half- en volautomatisch monteren van SMD's.
- Machines voor het solderen, desolderen, reflow-solderen en Vapor-Phase-solderen van printplaten hebben we in een grote verscheidenheid. Kompakte machines voor incidenteel gebruik tot complete, geïntegreerde soldeerstraten.

Uiteraard vindt u in het programma ook alle mogelijke hulpapparatuur en bedrijfsmiddelen (zoals fluxen, tin, soldeer pasta's etc.) om tot een optimale productie van uw printplaten te komen.

Uitvoerige documentatie over ons totale programma machines zenden wij u graag toe. Daarnaast bent u, na afspraak, altijd welkom in ons demonstratiecentrum, waar u bijna alle machines werkend kunt beoordelen en vergelijken.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

Deelproject ESPRIT: met plasma-etsen naar meerlaags-metallisatie

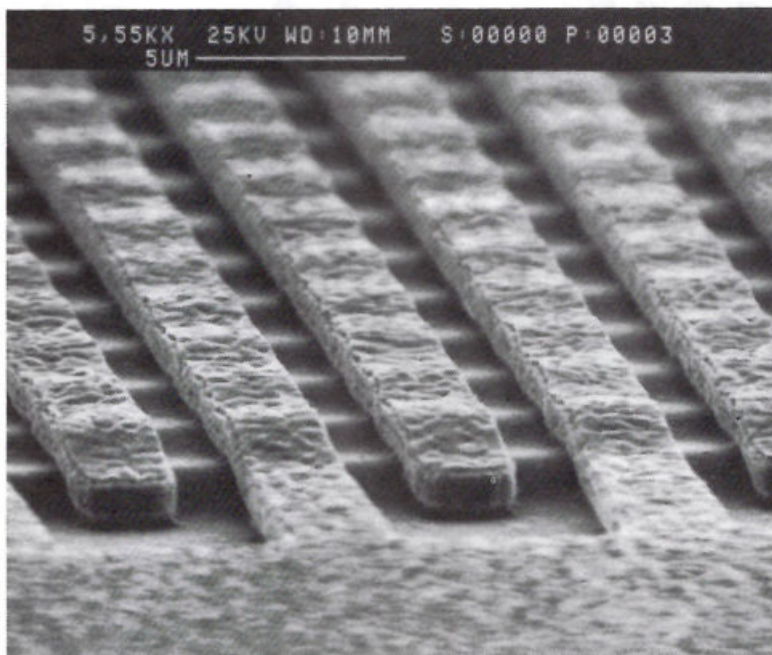
Een onderdeel van één van de vele ESPRIT-projecten beoogt de ontwikkeling van droge etsprocessen die geschikt zijn voor het realiseren van multilaags metallisatie ten behoeve van VLSI-componenten. In dit deelproject werken vier Europese halfgeleiderfabrikanten samen: *GEC Research, Plessey plc, Telefunken electronic GmbH* en *Thomson CSF*. GEC's *Hirst Research Centre* (in Londen) hield zich bezig met het etsen van TiW/AlSi-structuren en kon onlangs de eerste positieve resultaten melden. Onderzoekers van HRC ontwikkelden namelijk een proces dat acceptabele etsprofielen voor metaalinterconnectie oplevert. In eerste instantie is dit proces beproefd voor eenlaags metallisatie in silicium-schakelingen op een saffiersubstraat.

Uit een reeks experimenten resulteerde proces voor een uit verscheidene laagjes opgebouwde metallisatielaag. Hiermee werd een aanvaardbaar compromis bereikt tussen de gewenste laageigenschappen en de door het etsproces geïntroduceerde ongewenste effecten. Van groot belang zijn een zorgvuldige keuze van de hardheid van de fotolak en strikte beheersing van de receptuur voor planariseren en etsen. Gezien de gunstige resultaten, kan men het proces nu geschikt maken voor het realiseren van tweelaags en multilaags metallisatie.

LEGERINGEN

Multilaags metallisatie biedt een mogelijkheid tot reductie van de door elektrische verbindingen in beslag genomen siliciumoppervlakte. Bij het concipiëren van de daartoe nodige procédé's kunnen echter problemen rijzen door elektromigratie en de vorming van kleine „heuveltjes” (of „*hillocks*”) in het metaaloppervlak. Een uit verschillende metaallaagjes opgebouwde metallisatielaag kan de diverse nadelen tot aanvaardbare proporties reduceren. Zo zijn de genoemde punten verbeteringen bereikt door het gebruik van aluminium/koper-legeringen, doch deze zijn moeilijk te etsen.

Beter bruikbaar gebleken zijn titaan/wolfram-legeringen (TiW), in het algemeen aangebracht onder een eerste of tweede aluminiumlaag. TiW is geschikt voor nat etsen; laagjes van dit materiaal kunnen fungeren als barrière die voorkomt dat deeltjes aluminium in het silicium prikken. Het aanbrengen van een deklaagje TiW direct op het aluminium bewerkstelligt een vermindering van elektromigratie en verbetert de vlakheid. Dergelijke structuren zijn een nieuwe uitdaging aan droge etsprocessen.



Proefstructuur van een uit drie laagjes opgebouwde metallisatielaag. De afstand tussen de $2\text{ }\mu\text{m}$ brede sporen bedraagt $1,5\text{ }\mu\text{m}$. (Foto: Hirst Research).

SPUTTERDEPOSITIE

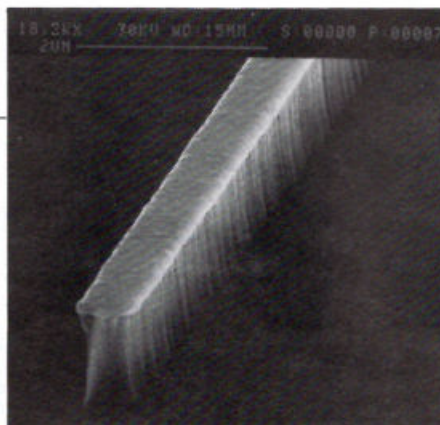
Onderzoekers van Hirst gebruikten voor hun proeven SOS-wafers (*silicon on sapphire*) met gedefinieerde polysilicium gates die een minimumbreedte van $1\text{ }\mu\text{m}$ hadden. Borofosorsilicaatglas diende daarbij als diëlektrisch intermediair. Bij de sputterdepositie van metaallagen werden twee metaalbronnen (*targets*) gebruikt om zonder onderbreking van het vacuüm lagen van verschillende samenstelling te kunnen deponeren. Als metaalbron dienden AlSi (1,5%) en TiW (met 10% Ti-gewicht); voor beide laagtypen werd een depositietemperatuur van $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ aangehouden. Shipley 1400-31-D1 of Hunts HPR204 fotolak werd gebruikt voor het lithografisch aanbrengen van de patronen. Na diep-UV-belichting door een 10:1 repeteer-

projector werd de fotolak gedurende acht minuten op $240\text{ }^{\circ}\text{C}$ gehard om de etsweerstand te vergroten.

PLASMA'S

Tijdens het etsproces werd niet het vermogen maar de aangelegde substraatspanning constant gehouden om een goede repeteerbaarheid van het proces te verkrijgen. Gegeven de onderscheiden reflectiecoëfficiënten van de verschillende materialen, bleek een goede eindpuntindicatie mogelijk met een laser-interferometer. Ten opzichte van het nauwelijks reflecterende oxyde geeft AlSi namelijk een zeer hoge reflectie, terwijl TiW met een gemiddelde reflectiecoëfficiënt tussen beide andere inzigt. Schuimend salpeterzuur diende voor de verwijdering van de fotolak.

Etsen van AlSi vond plaats met een BCl_3/Cl_2 -plasma onder lage druk, met een substraatspanning van -200 V en 30% overetsing. Er werd een etssnelheid bereikt van circa 60 nm per minuut, zonder merkbaar effect op de fotolak. Wanneer een AlSi-etsstap de laatste vormde in een meer stappen omvattend proces, was een CF_4 -passivatie-



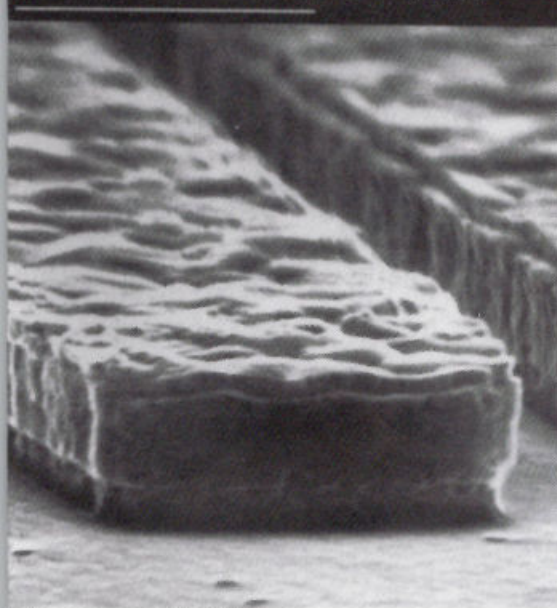
mer temperatuur. Plasma Technology geeft de ECR-techniek verder kan

Grootschalige integratie kan profielen met een hoogte/breedteverhouding groter dan 1:2 vereisen, zoals deze door conventioneel reactief ionenetsen vervaardigde polyimide-vinger die $1\text{ }\mu\text{m}$ hoog is en slechts $0,5\text{ }\mu\text{m}$ breed (foto: Plasma Technology).

opzichte van het ECVD-proces ongeveer een factor 10. Bovendien levert zelfs een relatief geringe hoeveelheid gas al een redelijke depositiesnelheid.

Ander onderzoek toonde aan dat amorf silicium voor dunnefilmtransistoren al met succes kan worden neergeslagen bij ka-

25KV WD:9MM S:00000 P:00013



Drielaags proefstructuur van een metallisatielaag opgebouwd uit 100 nm TiW op 100 nm AlSi op 200 nm TiW; de spoorbreedte bedraagt hier 3 μm (foto: Hirst Research).

plasma nodig om corrosievorming na het etsen te voorkomen.

Voor het etsen van TiW werd CF_4 als hoofdgas gekozen; de aangelegde substraatspanning lag hier tussen -200 V en -350 V. Met zuiver CF_4 werd een etssnelheid van 17 nm per minuut bereikt. Toevoeging van 3% zuurstof verhoogde de etssnelheid zelfs tot meer dan 35 nm per minuut. Tevens resulteerde dit echter in onderetsing als gevolg van toegenomen fotolak-erosie.

Gebruik van CF_4 met 3% chloor (Cl_2) gaf als resultaat een etssnelheid van 23 nm per minuut. Waar TiW de onderlaag vormde, werd bij deze gassamenstelling bovendien een iets betere verwijdering van resten geconstateerd. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de chloorcomponent in dit geval ook eventueel nog aanwezige Al-resten verwijdert. Vergroting van de voorspanning van -200 V tot -400 V bleek de beschadiging van de fotolak te verergeren maar de onderetsing te verminderen. Tevens verkleinde de

selectiviteit ten opzichte van het oxyde van 3 : 1 tot 1 : 1. De voorspanning bleek daarentegen van zeer geringe invloed op de etssnelheid.

Een CF_4/O_2 -plasma geeft een snellere etsing indien de toplaag uit TiW bestaat. Voor etsing van TiW onder een AlSi-laag werd echter voor een CF_4/Cl_2 -plasma gekozen. Overetsing bleek nodig voor residu-verwijdering. Veelal blijkt TiW onder een AlSi-laag veel gemakkelijker te verwijderen omdat dan het moeilijk verwijderbare eigen oxyde ontbreekt.

AlSi OP TiW

Bij het etsen van een 800 nm dikke AlSi-laag op een laag TiW van 200 nm bleek de selectiviteit van het TiW (7 : 1) voldoende om als effectieve etsstop te kunnen fungeren. Vervolgens werd het TiW geëtsd met een CF_4/Cl_2 -plasma. Omdat de geëtsde aluminiumlaag als niet-erodeerbaar masker werkte, was fotolak-erosie hier een onbelangrijke factor. Zodoende kon men werken met een zeer hoge substraatspanning (-400 V tot -450 V).

TiW OP AlSi

Een andere etsproef werd uitgevoerd met een 900 nm dikke AlSi-laag, voorzien van een 100 nm dik toplaagje TiW. Dit deklaagje reduceerde de vorming van „hillocks” in het AlSi-oppervlak en elimineerde bovendien nadelige kerf- of notch-effecten in de fotolak. Etsen van de TiW-toplaag vereiste een CF_4/O_2 -plasma en een lage voorspanning (-200 V) om de fotolak intact te laten voor het daaropvolgende AlSi-etsen. Na het verwijderen van de oxyden van het TiW-oppervlak verliep het etsen veel sneller. Een landurige 50% overetsing bleek echter nodig om de wafer van TiW-resten te ontdoen. Zulke resten zouden zich anders in het volgende etsstadium als micromasker kunnen gedragen. Etsen van het AlSi gebeurde in een BCl_3/Cl_2 -plasma, met een anti-corrosiepassivatie. Tijdens het AlSi-etsen ontstond een overigens geringe afschuining aan de belichte TiW-profielen. Dit werd veroorzaakt door lateraal etsen (0,1 μm) van de fotolak in de voorafgaande etsfase.

AlSi/TiW/AlSi

Etsen met een fluorplasma door een als dielektricum fungerende tussenlaag resulteerde wegens een geringe selectiviteit in aantasting van TiW op de bodem van contactgaten. Om dit effect te vermijden, werd het 100 nm dikke TiW-toplaagje zelf van een afdekking voorzien, door een laagje AlSi van 50 nm. Hiermee werd een niet-erodeerbare etsstop gerealiseerd. Wegens het ontbreken van een TiW-oxyde, werd bovendien een hogere etssnelheid bereikt. Het dunne toplaagje had geen invloed op het etsgedrag van de onderliggende lagen.

TiW/AlSi/TiW

In AlSi/TiW/AlSi-structuren vindt een reactie van het aluminium, titaan en silicium plaats, wat samenstellingen oplevert met een grote oplosbaarheid voor silicium. Helaas leidt dit tot ernstige putvorming in de Si-contactgebieden. Daarom werd een tweede TiW-laag geïntroduceerd, dienend als barrière in een TiW/AlSi/TiW-structuur met laagdikten van respectievelijk 100 nm, 700 nm en 200 nm. In eerste instantie bleek deze modificatie een etsprobleem te veroorzaken; tijdens etsen van het TiW werd de fotolak onaanvaardbaar teruggeëtsd.

Oplossingen voor dit probleem werden gevonden in een aangepaste procesreceptuur. Voor etsing van de eerste 20 nm van de TiW-toplaag (in CF_4/O_2) wordt een hoge substraatspanning (-400 V) aangelegd. Aldus vormt zich op de geëtsde zijwand een kraagje fotolak. Verder etsen tot het TiW-eindpunt gebeurt bij een tot -200 V gereduceerde substraatspanning, wat verdere aantasting van het lakmasker tegengaat. Vervolgens wordt het AlSi tot het eindpunt geëtsd, waarna de TiW-onderlaag aan de beurt komt. Deze laatste etsstap vindt plaats in een CF_4/Cl_2 -milieu bij een substraatspanning van -350 V, welke spanning onderetsing vermindert zonder dat daarbij overmatige lak-erosie optreedt. Wel is om excessief onderetsen te vermijden een overetsing van 30% vereist. Het resultaat van dit proces is dat de TiW-toplaag langs de randen van een profielloppervlak over ongeveer 0,05 μm licht is geërodeerd.

CONTACTWEERSTAND

In de Hirst-laboratoria heeft men het zo juist beschreven lagschema met goede resultaten toegepast in werkende SOS-componenten met lithografische structuren van 2 μm . Na 30 minuten rekristallisatie op 550 °C werd een contactweerstand van ongeveer 54 Ω gemeten. Ter vergelijking: bij een AlSi-metallisatie ligt de contactweerstand tussen 5 Ω en 10 Ω . Voorts werd een goede stapbedekking geconstateerd alsmede een uiterst geringe lek tussen aangrenzende metaalsporen. Zoals hiervoor besproken, kan waar noodzakelijk een extra toplaagje AlSi de etsproblemen bij contactgaten oplossen. In dat geval is dus een vierlaags structuur vereist: AlSi/TiW/AlSi/TiW, met respectievelijke dikten van 50 nm, 100 nm, 700 nm en 200 nm. Deze structuur werd vervaardigd met de beschreven standaardprocessen, met de hoge substraatspanning en een kortstondig CF_4/Cl_2 -plasma tijdens de eerste TiW-stap.

ontwikkelen voor depositie van polykristallijne en zelfs epitaxiale lagen in silicium- en III-V-technologie. Met nadruk stelt de fabrikant echter dat dit een verwachting is die nog niet op bewezen resultaten kan steunen.

Wat de op etsprocessen toegesneden

ECR-installatie betreft, deze is inmiddels met succes toegepast voor het etsen van aluminiumlegeringen, het aanbrengen van groeven (*trenches*) in silicium en contactgaten en structuren in GaAs-componenten. Uit eerste ervaringen met de ECR2000-apparatuur bleek het mogelijk etssnelheden te bereiken tot honderd maal

die van de bestaande systemen voor reactief ionen-etsen.

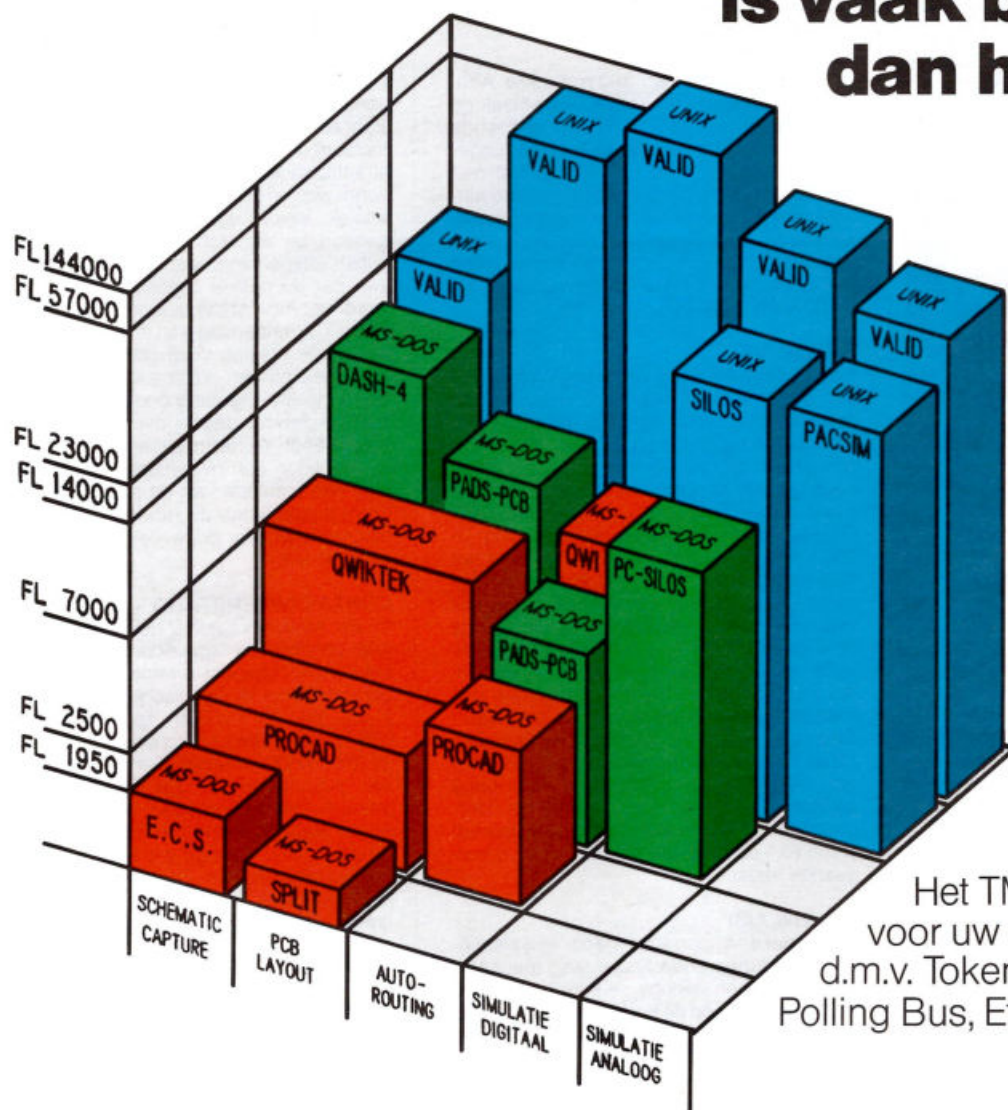
Int.: Plasma Technology (UK) Ltd., North End, Yatton, Bristol England BS19 4AP (+44) 934833851.

□



PHILIPS

De selectie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt.



Philips Technical Microcomputing Centre laat u de keuze uit een scala van modulaire applicatie software pakketten.

De modules zijn opgebouwd uit:

- Start module
- Advanced module
- Professional module

Het TMC biedt u de oplossing voor uw netwerkproblemen d.m.v. Token Ring, Proprietary Ring, Polling Bus, Ethernet/TCPIP.

Stuur de coupon in een open envelop zonder postzegel aan:

Philips Technical Microcomputing Centre,
Gebouw ABT-1,
Antwoordnummer 500,
5600 VB Eindhoven.

Of Bel: ALGEMEEN - VALID - PACSIM - 040-784648

ECS - DASH - PADS - 040-786288

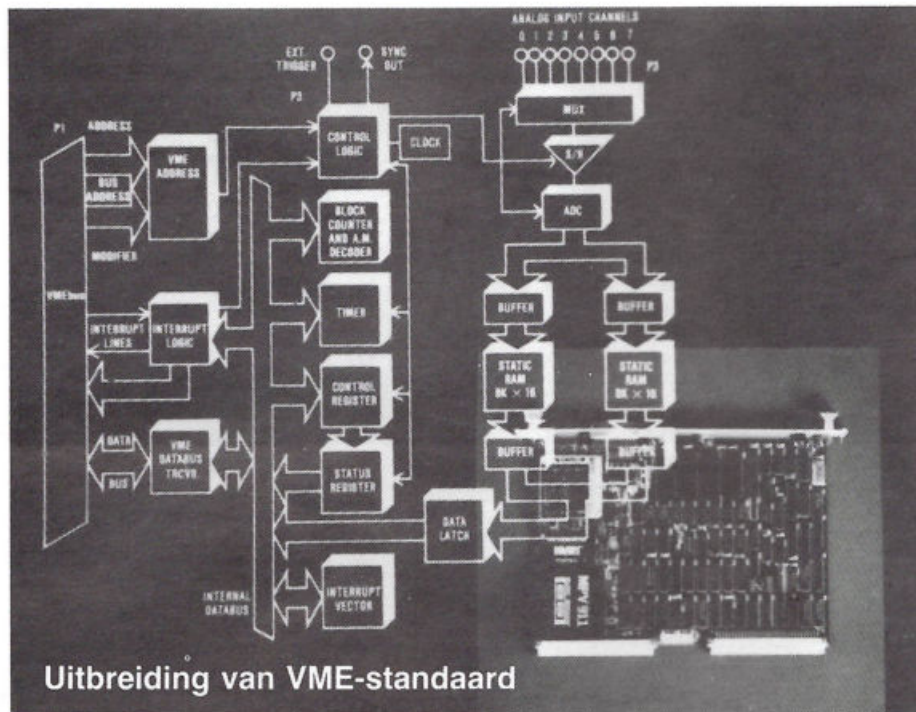
ALGEMEEN - QWIKTEK - PROCAD - SPLIT - PC-SILOS - 040-784509/786279

Werkstation 640 Kb, 20 Mb
EGA-monitor,
muis inclusief PROCAD

f 8.775

excl. B.T.W.

VXI-bus voor instrumentatie



Hoewel er al duizenden verschillende VME-kaarten zijn ontwikkeld en op de markt gebracht, blijken er nog steeds toepassingen te zijn waarvoor geen geschikte module kan worden gevonden. Vooral op het gebied van de instrumentatie komt het nogal eens voor dat een gewenste configuratie moeilijk is samen te stellen. In deze sector is bovendien een sterke behoefte aan een nieuwe standaard, waardoor producten van verschillende leveranciers beter uitwisselbaar worden. Om aan deze vraag vanuit de markt te voldoen hebben enkele bedrijven een voorstel gedaan voor een nieuwe, op de VME-definitie gebaseerde, open architectuur die de naam VXI-bus heeft gekregen. Dit artikel geeft een overzicht van de technische specificaties waaraan VXI-modulen moeten voldoen.

De VXI-specificaties zijn bedoeld om een standaard te creëren voor het samenstellen van instrumentatiesystemen op basis van de VME-bus.

VME

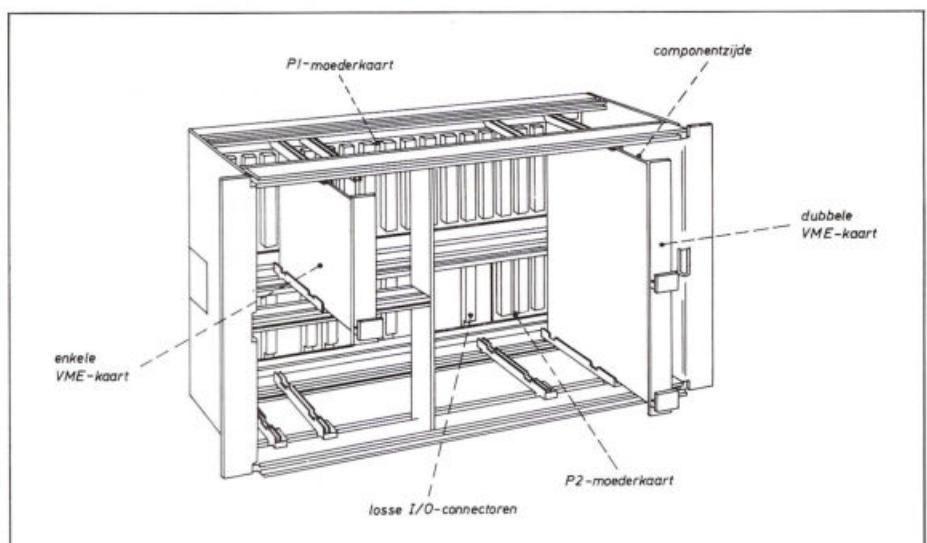
De VME-specificaties definiëren een parallelle bus met gescheiden adres- en datakanalen, drie arbitragemethoden voor het busbeheer en zeven interruptniveaus. Alle kaarten moeten zijn uitgevoerd op enkel of dubbel euroformaat en kunnen, afhankelijk van hun functie, de uitvoering en het aantal data- en adreslijnen, één of twee 96-pens connectoren hebben (fig. 1).

In de minimale configuratie heeft een VME-systeem alleen de eerste connector nodig (P1). Hierover lopen alle signalen die nodig zijn voor een complete eenheid, zoals de toewijzing van modulen, de interrupts en de handshaking (tabel 1). Via deze connector kunnen 16 of 24 adreslijnen worden geselecteerd, terwijl de databus een breedte heeft van 8 of 16 bit.

Bij een wat groter systeem, waarvan de data- of de adresbus 32-bit breed is, dient ook gebruik te worden gemaakt van de P2-connector. Op de middelste van de drie 32-pens aansluitrijen (rij B) bevinden zich de zestien data- en acht adreslijnen die de P1-signalen completeren naar 32-bit. De twee buitenste rijen aansluitpennen van de P2 connector, respectievelijk A en C genoemd, zijn niet gedefinieerd in de VME-standaard. De gebruiker kan hieraan een eigen betekenis toekennen.

Gewoonlijk worden de vrije aansluitingen

Fig. 1. De VME-standaard is wat betreft de mechanische eigenschappen gebaseerd op de eurokaart. Een systeem kan kaarten op enkel en dubbel euroformaat bevatten, waarbij via connector P2 ook een lokale bus kan worden gerealiseerd.



Vijf producenten van apparatuur op het gebied van instrumentatie – Colorado Data Systems, Hewlett-Packard, Racal Dana, Tektronix en Wavetek – hebben gezamenlijk een instrumentatiebus ontwikkeld, de VXI-bus. Deze naam is de afkorting van VME-bus eXtensions for Instrumentation en de specificaties ervan vormen elektrisch en mechanisch gezien een uitbreiding van het VME-concept. Daarbij blijft de structuur van de VXI-definitie geheel overeenkomen met die van de VME-bus.

Met de ontwikkeling willen de bedrijven hun producten beter onderling uitwisselbaar maken en zo ook het aantal toepassingsmogelijkheden voor instrumentatie met de VME-systemen vergroten. Het is dan ook de bedoeling om er uiteindelijk een algemene standaard van te maken en daartoe zijn de specificaties van de VXI-bus voorgelegd aan de IEEE.

P1 pen	rij A	rij B	rij C	P2 rij A	rij B	rij C
1	D00	BBSY*	D08	—	+5V	—
2	D01	BCLR*	D09	—	GND	—
3	D02	ACFAIL*	D10	—	RSV	—
4	D03	BG0IN*	D11	—	A24	—
5	D04	BG0OUT*	D12	—	A25	—
6	D05	BG1IN*	D13	—	A26	—
7	D06	BG1OUT*	D14	—	A27	—
8	D07	BG2IN*	D15	—	A28	—
9	GND	BG2OUT*	GND	—	A29	—
10	SYSCLK	BG3IN*	SYSFAIL*	—	A30	—
11	GND	BG4OUT*	BERR*	—	A31	—
12	DS1*	BR0*	SYSRESET*	—	GND	—
13	DS0*	BR1*	LWORD*	—	+5V	—
14	WRITE*	BR2*	AM5	—	D16	—
15	GND	BR3*	A23	—	D17	—
16	DTACK	AM0	A22	—	D18	—
17	GND	AM1	A21	—	D19	—
18	AS*	AM2	A20	—	D20	—
19	GND	AM3	A19	—	D21	—
20	IACK*	GND	A18	—	D22	—
21	IACKIN*	SERCLK(1)	A17	—	D23	—
22	IACKOUT*	SERDAT*(1)	A16	—	GND	—
23	AM4	GND	A15	—	D24	—
24	A07	IRQ7*	A14	—	D25	—
25	A06	IRQ6*	A13	—	D26	—
26	A05	IRQ5*	A12	—	D27	—
27	A04	IRQ4*	A11	—	D28	—
28	A03	IRQ3*	A10	—	D29	—
29	A02	IRQ2*	A09	—	D30	—
30	A01	IRQ1*	A08	—	D31	—
31	-12V	+5VSTDBY	+12V	—	GND	—
32	+5V	+5V	+5V	—	+5V	—

Tabel 1. De belangrijkste processorsignalen van de VME-bus lopen via de P1-connector. Om 32-bit data- en adresbussen mogelijk te maken zijn voor P2 nog eens acht adreslijnen en zestien datalijnen gedefinieerd.

pen	rij A	rij B	rij C
1	ECLTRG0	+5V	CLK10+
2	-2V	GND	CLK10-
3	ECLTRG1	RSV1	GND
4	GND	A24	-5,2V
5	LBUSA00	A25	LBUSC00
6	LBUSA01	A26	LBUSC01
7	-5,2V	A27	GND
8	LBUSA02	A28	LBUSC02
9	LBUSA03	A29	LBUSC03
10	GND	A30	GND
11	LBUSA04	A31	LBUSC04
12	LBUSA05	GND	LBUSC05
13	-5,2V	+5V	-2V
14	LBUSA06	D16	LBUSC06
15	LBUSA07	D17	LBUSC07
16	GND	D18	GND
17	LBUSA08	D19	LBUSC08
18	LBUSA09	D20	LBUSC09
19	-5,2V	D21	-5,2V
20	LBUSA10	D22	LBUSC10
21	LBUSA11	D23	LBUSC11
22	GND	GND	GND
23	TTLTRG4*	D24	TTLTRG1*
24	TTLTRG6*	D25	TTLTRG3*
25	+5V	D26	GND
26	TTLTRG4*	D27	TTLTRG5*
27	TTLTRG6*	D28	TTLTRG7*
28	GND	D29	GND
29	RSV2	D30	RSV3
30	MODID	D31	GND
31	GND	GND	+24V
32	SUMBUS	+5V	-24V

Tabel 2. Bij de VXI-bus zijn de niet-gedefinieerde pennen van de P2-connector gebruikt voor instrumentatiesignalen.

▷ gebruikt voor interfacedoeleinden. Een voorbeeld hiervan is de VSB-bus, afkorting van *VME Subsystem Bus*, waarin een extra communicatieverbinding is gedefinieerd waaraan maximaal zes modules kunnen worden gekoppeld. Het is mogelijk om meer dan één VSB-eenheid onder te brengen in hetzelfde VME-systeem.

NIEUWE DEFINITIE

De VXI-bus is in feite een subsysteem dat uit ten hoogste dertien afzonderlijke modules kan bestaan. Het is mogelijk om een grotere configuratie te maken door meerdere groepen aan elkaar te koppelen. Omdat de VXI-specificaties een uitbreiding vormen van de definitie van de VME-bus, zal in de meeste gevallen de laatste als uitgangspunt dienen bij het samenstellen van een systeem. Zelfs als dat niet het geval is dan laten de twee bussen zich nog zeer eenvoudig verbinden. De connectoren P1 zijn bij beide op dezelfde manier bedraad, en datzelfde geldt ook voor de middelste rij aansluitingen van de P2-connector. Bij de VXI-standaard zijn verder de buitenste pennenrijen van de P2-connector ge-

definieerd, met als toevoeging een nieuwe connector die, vanzelfsprekend, de aanduiding P3 heeft gekregen. Zoals in tabel 2 is te zien, leveren de rijen A en C van connector P2 signalen die zijn afgestemd op instrumentatiedoeleinden. Dit zijn onder meer:

- voedingsspanningen van -5,2 V, -2 V, +24 V en -24 V, alsmede een aparte voeding van +5 V.
- een differentieel kloksignaal van 10 MHz,
- twee parallelle ECL-triggers,
- acht parallelle TTL-triggers,
- een identificatielij,
- twaalf doorgekoppelde lijnen die beschikbaar zijn als lokale bus
- en een analoge sommatiebus, afgesloten op een impedantie van 50 Ω.

CENTRALE CONNECTOR

De eerste connector, nummer 0, is in een aantal opzichten het centrale punt van het subsysteem en hier komen ook de identificatielijnen van de afzonderlijke modules samen. Tabel 3 laat zien, hoe de P2-con-

necteur is bedraad wanneer deze fungeert als aansluitpunt voor connector 0. De ingangslijnen van de lokale bus zijn vervangen door de identificatiesignalen van de andere modules, zodat de centrale kaart deze kan gebruiken voor de besturing van de bus. Behalve dat de module in connector 0 een deel van de besturing verzorgt, kan hij ook gewone instrumentatiefuncties en andere taken vervullen. De centrale module levert tevens de systeemklok, CLK10+ en CLK10-, die vanaf connector 0 naar de andere twaalf locaties wordt gedistribueerd. Het betreft een differentieel kloksignaal van 10 MHz met een symmetrische puls op ECL-niveau. Elke kaart die het centrale kloksignaal gebruikt, doet dat via een aparte bufferschakeling, zodat onderlinge beïnvloeding van de modules zoveel mogelijk wordt voorkomen.

COMMUNICATIEKANALEN

Als extra aanvulling op de communicatie tussen de modules is de VXI-bus uitgerust met acht universele open collector TTL-kanalen, TTLTRG0*...TTLTRG7*. Deze kunnen worden gebruikt voor de overdracht

pen	rij A	rij B	rij C
1	ECLTRG0	+5V	CLK10+
2	-2V	GND	CLK10-
3	ECLTRG1	RSV1	GND
4	GND	A24	-5,2V
5	MODID12	A25	LBUSC00
6	MODID11	A26	LBUSC01
7	-5,2V	A27	GND
8	MODID10	A28	LBUSC02
9	MODID09	A29	LBUSC03
10	GND	A30	GND
11	MODID08	A31	LBUSC04
12	MODID07	GND	LBUSC05
13	-5,2V	+5V	-2V
14	MODID06	D16	LBUSC06
15	MODID05	D17	LBUSC07
16	GND	D18	GND
17	MODID04	D19	LBUSC08
18	MODID03	D20	LBUSC09
19	-5,2V	D21	-5,2V
20	MODID02	D22	LBUSC10
21	MODID01	D23	LBUSC11
22	GND	GND	GND
23	TTLTRG4*	D24	TTLTRG1*
24	TTLTRG6*	D25	TTLTRG3*
25	+5V	D26	GND
26	TTLTRG4*	D27	TTLTRG5*
27	TTLTRG6*	D28	TTLTRG7*
28	GND	D29	GND
29	RSV2	D30	RSV3
30	MODID00	D31	GND
31	GND	GND	+24V
32	SUMBUS	+5V	-24V

Tabel 3. Connector 0 fungeert als centraal punt van het systeem waar onder meer alle afzonderlijke module-identificatiesignalen samenkomen, en heeft daardoor afwijkende aansluitingen.

van aansluitingsbevestigingen, triggers, logische toestanden of kloksignalen. Om een en ander in goede banen te leiden zijn vier standaard communicatieprotocollen gedefinieerd, te weten:

- synchroon (SYNC),
- semi-synchroon (SEMI-SYNC),
- asynchroon (ASYNC) en
- start/stop (STST).

Bij het synchrone protocol zendt de bron over een enkel kanaal een triggersignaal uit. Daarbij wacht de zender niet op een bevestigingssignaal van de ontvangende module maar begint hij direct met de gegevensoverdracht of gaat hij – als het alleen om een synchronisatiepuls gaat – door met een andere taak. Het enige dat in dit protocol vastligt, is dat de communicatielijnen gedurende een minimum tijdsinterval moet worden geactiveerd.

Het semi-synchrone protocol werkt eveneens met een enkel kanaal maar hier dient wel een terugmelding te worden gegeven door elke module die het signaal ontvangt.

In het protocol is vastgelegd binnen welke periode de ontvangers moeten hebben gereageerd. Als de zender alle terugmeldingen heeft ontvangen, wordt het kanaal weer vrijgegeven. Het is mogelijk om het hele triggerproces na een vooraf in te stellen tijd te herhalen.

PROTOCOLLEN

In tegenstelling tot het synchrone en semi-synchrone protocol, heeft het asynchrone protocol geen globaal karakter maar betreft het de communicatie tussen één zender en één ontvanger. Dit protocol is zeer geschikt voor communicatie met externe signaalbronnen, zoals een meetinstrument of een externe computer die is voorzien van een interface naar de VXI-bus. De signalering loopt over twee kanalen, waarbij de zender van de ene TTL-leiding gebruik maakt en de terugmelding van de ontvanger over de andere gaat. Daarbij is in de definitie vastgelegd dat van de twee gebruikte kanalen degene met het laagste nummer altijd door de bron wordt gebruikt. Het start/stop-protocol is geschikt om groepen modules tegelijk aan- of uit te schakelen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een triggersignaal dat afkomstig is uit connector 0. Alle ontvangers reageren op dit signaal bij de eerstvolgende stijgende flank van het kloksignaal. De centrale module dient ervoor te zorgen dat trigger en klok 'in de pas lopen'. Daarbij is het mogelijk om deze module te voorzien van een arbiter-schakeling die zorgt voor synchronisatie met externe gebeurtenissen.

De TTL-triggerkanalen zijn onder meer geschikt voor communicatie en synchronisatie met externe instrumenten.

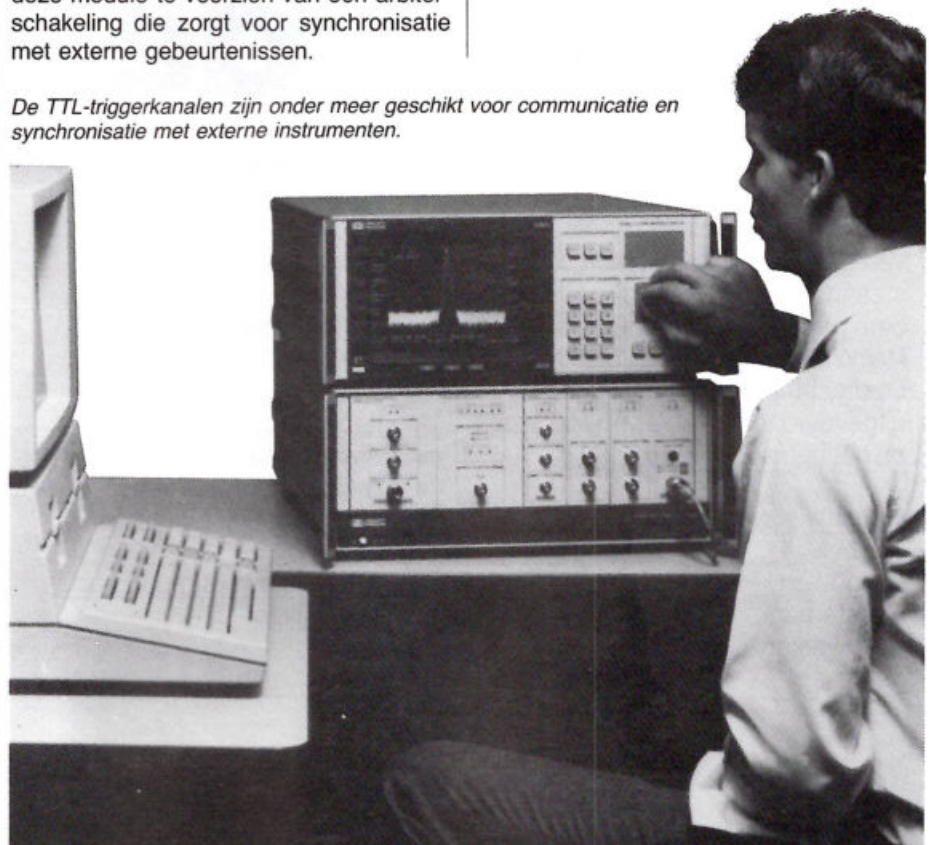
OVERIGE TRIGGERS

Het is natuurlijk mogelijk om af te wijken van de vier gespecificeerde protocollen en eigen overdrachtsregels te implementeren. Uiteraard moeten dan wel alle aanwezige modules die gebruik maken van de triggerlijnen hierop worden geprogrammeerd. Daarnaast kunnen de TTL-kanalen worden gebruikt voor datatransmissie of voor de overdracht van kloksignalen. Bij gegevensuitwisseling kan de synchronisatie plaatsvinden op de stijgende of dalende flank van het kloksignaal. Een combinatie van beide flanken is eveneens mogelijk.

Twee triggers die wat betreft hun elektrische eigenschappen ECL-compatibel moeten zijn, dienen voor de timing tussen de modules onderling. Beide lijnen, aangeduid met respectievelijk *ECLTRG0* en *ECLTRG1*, hebben een impedantie van 50 Ω . Ze kunnen door elke aanwezige module worden aangestuurd, inclusief die in connector 0. Daarbij komen de protocoldefinities voor *ECLTRG0* en *ECLTRG1* overeen met die voor de TTL-lijnen.

IDENTIFICATIE

Binnen de VXI-bus heeft elke kaart, inclusief de besturingsmodule, een eigen identificatielijnen, *MODID*. Deze loopt via pen 30 van rij A en maakt het mogelijk om het nummer van een logische eenheid aan een bepaalde fysieke connector toe te kennen. ▷



AEG technologie voor glasvezelsystemen:



Glasharde kennis.

Als een van 's werelds meest gezaghebbende technologische concerns neemt AEG ook bij de ontwikkeling van glasvezelsystemen een vooraanstaande plaats in. AEG is uw betrouwbare partner zowel als het gaat om kleine als om grote projecten. Opdrachten worden "tailormade" uitgevoerd. AEG kan u van dienst zijn op het gebied van:

Industriële systemen:

- kabel
- modulen
- systemen
- netwerken

Glasvezelkabel:

- monomode
- gradiënt
- binnenkabel
- buitenkabel
- mobiele kabel
- luchtkabel

Meetapparatuur

- dempingsmeetplaatsen
- dispersie meetplaatsen
- reflectie meetplaatsen

Lasapparatuur voor monomode en gradiëntkabel

Local Area Network

- Ethernet
- Dikos

Voor uitvoerige informatie en documentatie:

AEG Nederland N.V.,
Afd. Hoogfrequent Technieken,
Postbus 1816, 1000 BV Amsterdam.
Tel. 020 - 510 54 65.

AEG

► De identificatielijnen van de twaalf kaarten, *MODID01* tot *MODID12*, komen samen bij de centrale module, zoals ook uit tabel 3 blijkt. Daarnaast heeft connector 0 een eigen identificatielijns (*MODID00*).

Elke VXI-module moet zijn identificatielijns laag maken door de betreffende pen via een weerstand aan aarde te leggen. De besturingskaart kan dan vaststellen of een module aanwezig is door de betreffende identificatielijns te adresseren en vervolgens het bijbehorende statusbit in het configuratiegebied in het geheugen uit te lezen. De detectie verloopt dus hardwarematig en is niet afhankelijk van de juiste werking van de module in kwestie. Het in de VXI-standaard opnemen van een mogelijkheid tot identificatie van de kaarten heeft een paar belangrijke voordelen. Ten eerste kan de centrale module aan de

hand van de lijnen vaststellen of op een bepaalde connector een module is aangesloten. Deze detectie kan zelfs plaatsvinden als de betreffende kaart niet goed functioneert en biedt daarmee de mogelijkheid om, in combinatie met een softwarematige identificatie, de werking van het systeem te controleren. Verder is lokatie van elk onderdeel eenduidig vast te stellen aangezien de identificatie is gekoppeld aan de fysieke plaats van de module.

EXTRA BUSSEN

De P2-connector van de VXI-bus beschikt eveneens over een analoge sommatiebus. Elke eenheid kan deze bus aansturen met behulp van een stroombron. Voor ontvangst van informatie via deze bus beschikt elke module over een ontvanger die een hoge ingangsimpedantie heeft zodat

het signaal zo min mogelijk wordt beïnvloed.

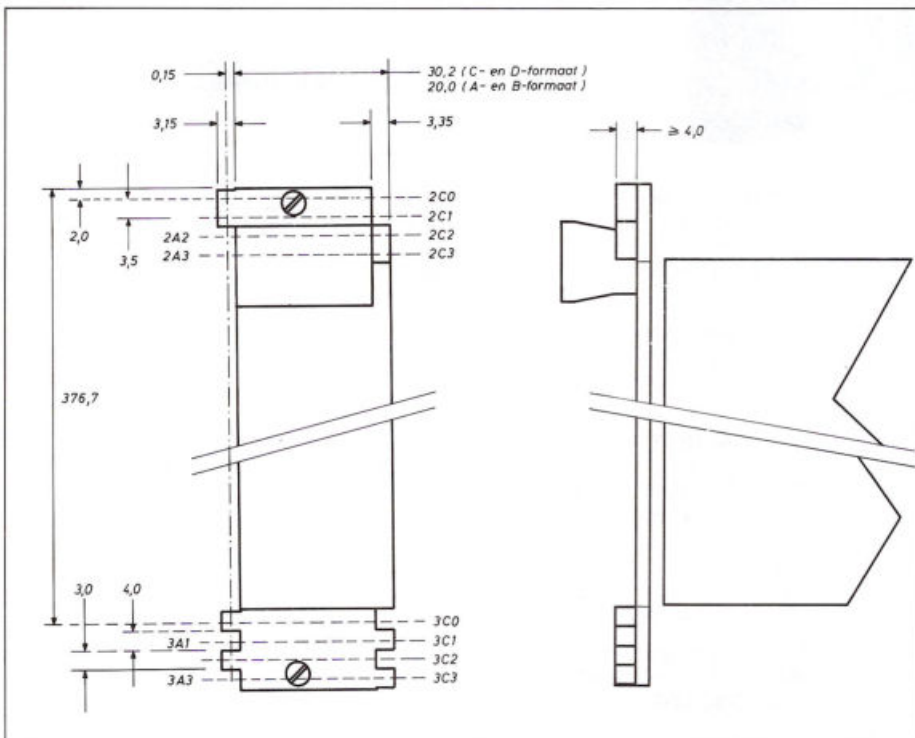
Daarnaast geeft P2 tevens toegang tot een 12-bit lokale bus, de zogeheten *Local Bus*, die is geïmplementeerd door middel van het doorkoppelen van aansluitingen (*daisy chain*). Wanneer de ingangen van de bus, *LBUSA00* tot en met *LBUSA11*, zijn doorverbonden met de bijbehorende uitgangen (*LBUSC00...LBUSC11*), loopt de bus door naar de volgende module. Door de verbinding te onderbreken kan een kaart zijn eigen lokale bus initiëren, die naar de volgende, hoger genummerde connector gaat en door de daar aanwezige module al of niet kan worden voortgezet.

De lokale bus bestrijkt ten hoogste één subsysteem, de verbinding loopt namelijk niet verder dan connector 12. Om een zo universeel mogelijk gebruik van deze bus mogelijk te maken, kan met een aantal groepen signaalniveaus worden gewerkt. In tabel 4 staat een overzicht van de klassen waarin de signalen zijn ingedeeld. Het gebruik van deze uiteenlopende signaalniveaus kan echter problemen geven, want de kans is niet denkbeeldig dat een module een signaal ontvangt dat veel te sterk is. Het resultaat daarvan is meestal een opgeblazen ingangstrap, vandaar dat men een mechanisme heeft ontworpen dat ervoor zorgt dat module die teveel van elkaar afwijken niet direct naast elkaar kunnen worden geplaatst. Elke kaart heeft aan de connectorzijde een aantal nokken en uitsparingen en deze maken dat alleen gelijksoortige module naast elkaar passen. Hoe dit in de praktijk werkt is te zien in figuur 2, terwijl de verschillende soorten kaarten die met behulp van mechanische codering kunnen worden bepaald in tabel 5 zijn opgenomen.

Tabel 4. De signalen op de lokale bus zijn ingedeeld in zes klassen, al naargelang hun elektrische specificaties.

nummer	klasse	Vmin	Vmax	sturing
1	TTL	-0,5 V	+5,5 V	200 mA
2	ECL	-5,46 V	0,0 V	50 mA
3	analoog L	-5,5 V	+5,5 V	50 Ω
4	analoog M	-16,0 V	+16,0 V	500 mA
5	analoog H	-42,0 V	+42,0 V	500 mA
6	reserve			

Fig. 2. De mechanische codering werkt aan de hand van uitsparingen in de boven- en onderkant van de frontplaat en bepaalt de signaalklasse voor de lokale bus van respectievelijk P2 en P3. In de tekening is dat voor P2 TTL-niveau en bij P3 een kleinsignaal analoge bus.



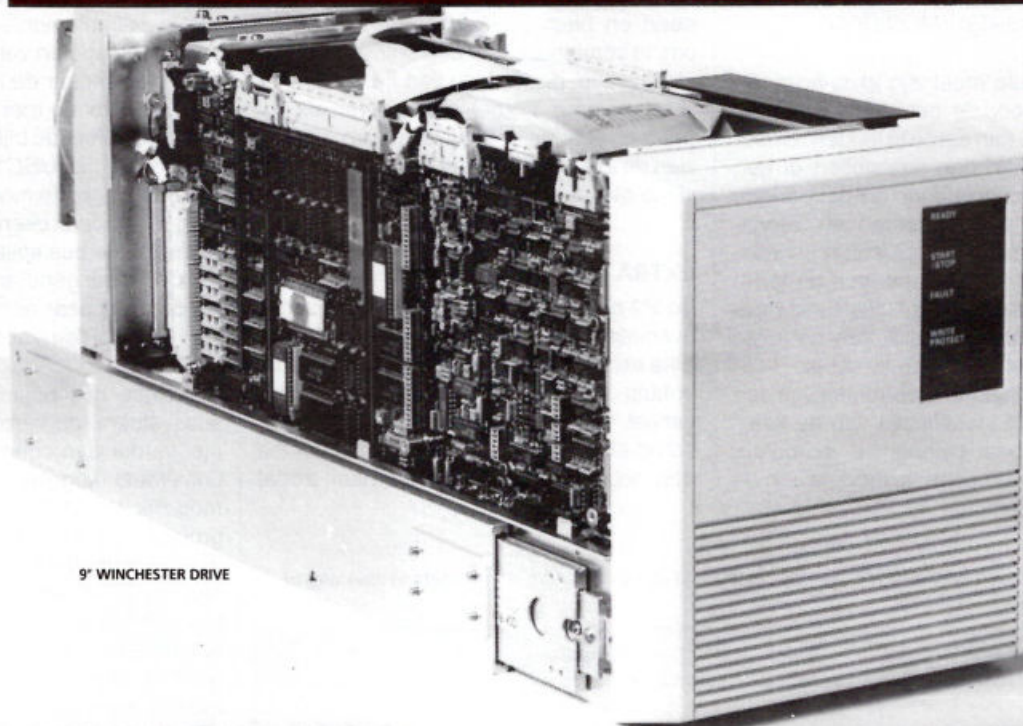
UITBREIDING

De VXI-standaard bevat een complete beschrijving van een nieuwe connector die wordt aangeduid met P3. In tabel 6 is te zien welke signalen op deze connector beschikbaar zijn. De definitie van P3 is gemaakt om tegemoet te komen aan de eisen die door de steeds geavanceerder instrumenten worden gesteld.

De signalen op connector P3 worden geleverd vanaf connector 0 (zie tabel 7) en omvatten:

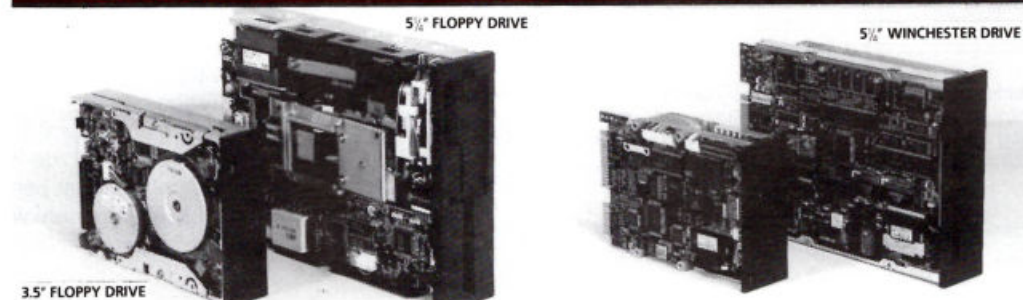
- extra voedinglijnen die +5 V, -5,2 V, -2 V, +24 V, -24 V, +12 V en -12 V spanningen leveren.
- een differentieel kloksignaal van 100 MHz dat synchroon loopt met de 10 MHz klok van connector P2 (*CLK100+* en *CLK100-*).
- een differentieel synchronisatiesignaal ►

NEC BETTER PRODUCTS.



9" WINCHESTER DRIVE

Intralec BETTER SERVICES.



3.5" FLOPPY DRIVE

5 1/4" FLOPPY DRIVE

5 1/4" WINCHESTER DRIVE

NEC DISK DRIVES, KWALITEIT DIE U LANG ZAL HEUGEN

Topkwaliteit, daar gaat het om. Intralec realiseert dat als geen ander. Bij verwerken en opslaan van gegevens met de computer laten NEC diskdrives niets aan een toeval over. Uw bedrijf heeft er gewoon recht op.

9" WINCHESTER DRIVES

Capaciteiten: 337 Mb - 520 Mb
800 Mb - 1,1 GB. Access time:
beter dan 15 msec. Door de
uitvoering van deze drives is het
mogelijk 2 van deze drives in één
19" kast te plaatsen.

3.5" FLOPPY DRIVES

Capaciteit: 1.0 Mb - 1.6 Mb, dual
speed, IBM AT compatibel.
Uitvoering: slim line en super slim
line.

5 1/4" FLOPPY DRIVES

Capaciteit: 0,5 Mb - 1,6 Mb, dual
speed, IBM AT compatibel.
Uitvoering: slim line.

5 1/4" WINCHESTER DRIVES

Capaciteit: 25.62 Mb - 38.42 Mb
51,24 Mb. Access time: beter dan
85 msec of 40 msec.
Uitvoering: slim line.
Capaciteit: 85.72 Mb - 172.76 Mb.
Access time: beter dan 23 msec.
Uitvoering full height.

Wilt u uitvoerige informatie/
dokumentatie vult u dan de
antwoordcoupon in.



Intralec Benelux bv

Officieel importeur / distributeur
NEC-printers / NEC-drives / NEC-monitoren
Industrieweg 69,
Postbus 493, 2700 AL Zoetermeer
Telefoon 079-411514* Telex 33162
Telefax 079-413711

BON

Stuur mij uitgebreide informatie over
uw disk-drives

Bedrijf: _____
Kontaktpers.: _____
Straat: _____
Code / plaats: _____
Tel.: _____

In ongefrankeerde envelop versturen aan:
Intralec Benelux BV, Antwoordnummer 10039,
2700 VB Zoetermeer

nok	klasse 1 TTL	2 ECL	3 analoog L	4 analoog M	5 analoog H	6 reserve	geen lokale bus	sensor +16 V	sensor +42 V
	A C	A C	A C	A C	A C	A C	A C	A C	A C
0	+ -	- +	+ -	+ -	- +	- +	- -	+ -	- -
1	+ -	- +	- +	- +	+ -	+ -	- -	- +	- -
2	- +	+ -	+ -	- +	- +	+ -	- -	- -	- -
3	- +	+ -	- +	+ -	+ -	- +	- -	- -	- -

Tabel 5. Positionering van de mechanische code voor de diverse signaalklassen. Een X geeft aan dat op de betreffende plaats een nok zit, een - indiceert een uitsparing.

pen	rij A	rij B	rij C	pen	rij A	rij B	rij C
1	ECLTRG2	+24V	+12V	1	ECLTRG2	+24V	+12V
2	GND	-24V	-12V	2	GND	-24V	-12V
3	ECLTRG3	GND	RSV4	3	ECLTRG3	GND	RSV4
4	-2V	RSV5	+5V	4	-2V	RSV5	+5V
5	ECLTRG4	-5,2V	RSV6	5	ECLTRG4	-5,2V	RSV6
6	GND	RSV7	GND	6	GND	RSV7	GND
7	ECLTRG5	+5V	-5,2V	7	ECLTRG5	+5V	-5,2V
8	-2V	GND	GND	8	-2V	GND	GND
9	LBUSA12	+5V	LBUSC12	9	STARY12+	+5V	STARX01+
10	LBUSA13	LBUSC15	LBUSC13	10	STARY12-	STARY01-	STARX01-
11	LBUSA14	LBUSA15	LBUSC14	11	STARX12+	STARX12-	STARY01+
12	LBUSA16	GND	LBUSC16	12	STARY11+	GND	STARX02+
13	LBUSA17	LBUSC19	LBUSC17	13	STARY11-	STARY02-	STARX02-
14	LBUSA18	LBUSA19	LBUSC18	14	STARX11+	STARX11-	STARY02+
15	LBUSA20	+5V	LBUSC20	15	STARY10+	+5V	STARX03+
16	LBUSA21	LBUSC23	LBUSC21	16	STARY10-	STARY03-	STARX03-
17	LBUSA22	LBUSA23	LBUSC22	17	STARX10+	STARX10-	STARY03+
18	LBUSA24	-2V	LBUSC24	18	STARY09+	-2V	STARX04+
19	LBUSA25	LBUSC27	LBUSC25	19	STARY09-	STARY04-	STARX04-
20	LBUSA26	LBUSA27	LBUSC26	20	STARX09+	STARX09-	STARY04+
21	LBUSA28	GND	LBUSC28	21	STARY08+	GND	STARX05+
22	LBUSA29	LBUSC31	LBUSC29	22	STARY08-	STARY05-	STARX05-
23	LBUSA30	LBUSA31	LBUSC30	23	STARX08+	STARX08-	STARY05+
24	LBUSA32	+5V	LBUSC32	24	STARY07+	+5V	STARX06+
25	LBUSA33	LBUSC35	LBUSC33	25	STARY07-	STARY06-	STARX06-
26	LBUSA34	LBUSA35	LBUSC34	26	STARX07+	STARX07-	STARY06+
27	GND	GND	GND	27	GND	GND	GND
28	STARX+	-5,2V	STARY+	28	STARX+	-5,2V	STARY+
29	STARX-	GND	STARY-	29	STARX-	GND	STARY-
30	GND	-5,2V	-5,2V	30	GND	-5,2V	-5,2V
31	CLK100+	-2V	SYNC100+	31	CLK100+	-2V	SYNC100+
32	CLK100+	GND	SYNC100-	32	CLK100+	GND	SYNC100-

Tabel 6. Extra voedingslijnen, trigger- en kloksignalen en uitbreidingen voor de lokale bussen zijn mogelijk via connector P3.

Tabel 7. Ook bij P3 heeft connector 0 een afwijkende indeling. Een schakelmatrix maakt het mogelijk om softwarematig signalen te routeren tussen de diverse modulen.

- ▷ dat reageert op de flanken van het 100 MHz kloksignaal (SYNC100+ en SYNC100-).
- vier extra triggersignalen op ECL-signaalniveau, waarmee het totaal op zes komt (ECLTRG2...ECLTRG5).
- 24 extra lijnen voor de doorgesloten lokale bus, het totaal aantal bedraagt dus 36 (LBUSA12...LBUSA35 en LBUSC12...LBUSC35).
- triggersignalen in sterschakeling die dienen voor een exacte timing tussen de modulen onderling (STARX+, STARX-, STARY+ en STARY-).

EXTRA SYNCHRONISATIE

Het synchronisatiesignaal SYNC100+/SYNC100- wordt gebruikt om meer dan één proces te synchroniseren met een stijgende flank van het 100 MHz kloksignaal.

Dit is vergelijkbaar met de Group Execute-trigger van het IEEE 488-protocol maar door de hoge klokfrequentie biedt het een veel nauwkeuriger bepaling van het moment waarop de synchonisatie plaatsvindt.

De triggersignalen STARX en STARY zijn

aan de standaard toegevoegd om de asynchrone communicatie tussen de modulen onderling te verbeteren. Elke module heeft de beschikking over twee van deze triggerlijnen. Alle lijnen komen samen op connector 0 en vormen zodoende een sterschakeling. De module in connector 0 zorgt voor de noodzakelijke doorverbindingen. Het is zelfs mogelijk om een signaal dat door een module is verzonden, door te schakelen naar een groep modulen. Het sternet is bidirectioneel, hetgeen de flexibiliteit van het systeem ten goede komt.

Hoeveel u **met**
en **op** uw **trafo's**
kunt besparen
hangt af van het
moment
waarop u Wijdeven
inschakelt...

U kunt erop rekenen, dat WIJDEVEN altijd voor een optimale oplossing zorgt. Maar of die werkelijk optimaal is, hangt voor een belangrijk deel van uzelf af. Hoe eerder u Wijdeven inschakelt, hoe eerder Wijdeven voor u aan de slag kan gaan en met u kan meedenken. Wat vaak tot andere en goedkopere oplossingen leidt, dan wanneer u Wijdeven pas in een latere fase in uw plannen betreft.

Trafo's ontwikkelen en produceren?
Dat is werk voor specialisten.
Voor Wijdeven dus.

Wijdeven is niet alleen gespecialiseerd in de ontwikkeling van trafo's, maar heeft ook de mensen en de middelen in huis om grote en kleine series transformatoren te fabriceren. Daartoe beschikt men over een zeer modern machinepark, waartoe o.a. elektronisch gestuurde wikkelmachines, invlecht- en lasautomaten behoren. Die natuurlijk door geroutineerde vakmensen worden bediend.

Ieder produkt wordt trouwens tijdens het gehele fabricageproces nauwgezet gevolgd en bewaakt, waardoor de strenge eindcontrole in feite overbodig is. Daardoor is de kwaliteit van een Wijdeven-trafo en dus ook de veiligheid daarvan boven iedere twijfel verheven.

Wijdeven... een zaak van vertrouwen. Voorwaarde voor een bevredigende relatie tussen producent en afnemer is het bestaan van een hoge mate van vertrouwen. Wijdeven is zich daarvan maar al te zeer bewust en draagt het zijne aan een langdurige en optimale samenwerking bij door een sfeer van openheid en overleg te creëren.

En door zich zoveel mogelijk te vereenzelvigen met de wensen en eisen van iedere opdrachtgever. En er de verantwoording voor te willen dragen om een eindprodukt te leveren waarvan de prijs/prestatie verhouding optimaal is.

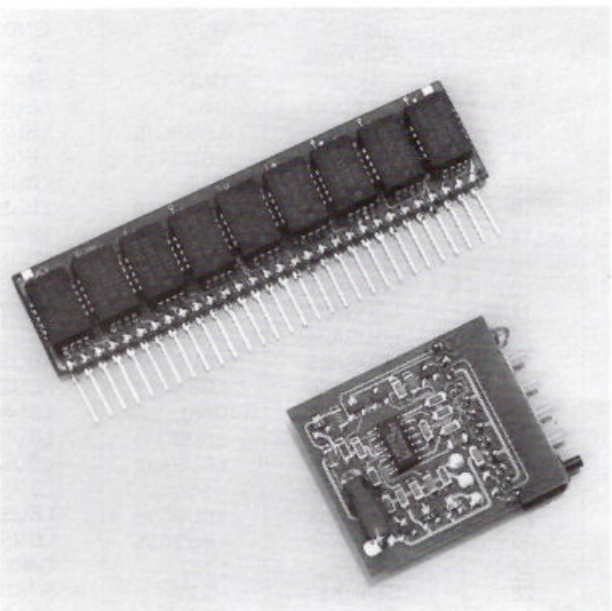
WIJDEVEN

Postbus 371 5550 AJ Valkenswaard
Tel.: 04902-12002, Telex 59109
Telefax 04902-42402

'n halve eeuw ervaring in
trafo's voor iedere toepassing



KLEINERE PRINT EN LAGERE KOSTEN MET SURFACE MOUNTED ASSEMBLY!



- Assemblage, SMD, conventioneel en mix voor zowel proto's en nul series als zeer grote series
- Reflow en dubbele golfsolderen
- Funktioneel en/of incircuit testen
- CAD/CAM faciliteiten

Uw partner:

elektronika bu

P.O. Box 230
5680 AE BEST NL
Tel.: (31) 04998-96743
Tlx: 51883 RIPA NL
Fax: (31) 04998-72807

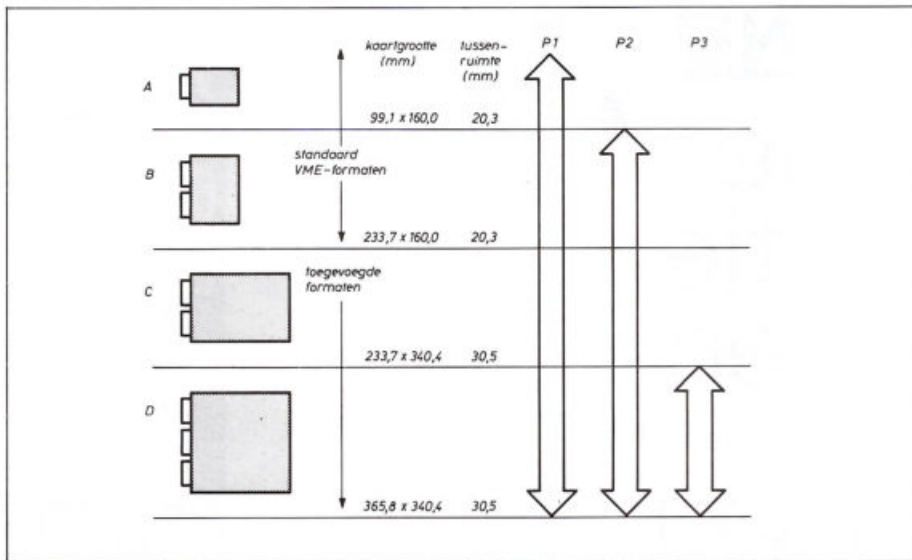


Fig. 3. In de definitie van de VXI-bus is het aantal standaard kaartformaten uitgebreid. De C- en D-formaten bieden meer printoppervlak en maken zo complexere ontwerpen mogelijk.

KAARTFORMATEN

► Figuur 3 geeft een overzicht van de mogelijke afmetingen van een insteekkaart, alsmede van de onderlinge afstanden tussen de connectoren. Formaat A, de kleinste uit de reeks, heeft het formaat van een standaard enkele eurokaart (99 x 160 mm), en biedt alleen ruimte voor de P1-connector. Type B is net zo groot als een dubbele eurokaart (234 x 160 mm) en kan twee connectoren, P1 en P2, herbergen. Binnen de VXI-standaard zijn nog twee extra moduleformaten gespecificeerd die voldoen aan de specificaties van de eurokaart maar die meer printoppervlak bieden.

Module C heeft dezelfde hoogte als een dubbele eurokaart maar is met 340 mm ruim twee maal zo breed cq. diep. Deze module is eveneens voorzien van de connectoren P1 en P2. De bovenkant van de serie wordt gevormd door module D die dezelfde breedte heeft als formaat C maar de helft hoger is, 366 mm. Op dit kaartformaat is plaats voor de drie connectoren P1, P2 en P3.

Ook de ruimte tussen de kaarten verandert met de afmetingen. De twee kleinste modules worden op een afstand van 20,3 mm (0,8 inch) geplaatst. De tussenruimte voor de typen C en D bedraagt 30,5 mm (1,2 inch). Door de maximale tussenruimte te beperken tot 1,2 inch kan het maximum aantal van 13 kaarten worden ondergebracht in een standaard 19-inch rek. In feite is deze afweging tussen het aantal kaarten en de tussenruimte de voornaamste reden geweest voor het vaststellen van de limiet van 13 modules in een VXI-systeem. Er is dan nog ruimte over om extra modules te installeren die niet rechtstreeks met de VXI-bus te maken hebben. Dit kunnen bijvoorbeeld voedingskaarten zijn, in-

en uitvoermodules, computerkaarten of randapparatuur als achtergrondgeheugens.

STORINGEN

Bij de vaststelling van de specificaties is goed gelet op de invloeden van buitenaf waaraan de systemen blootstaan. Juist instrumentatie-apparatuur wordt vaak gebruikt in een elektrisch en mechanisch ongunstige omgeving. Om beïnvloeding van de interne signalen te voorkomen, kunnen de modules over een geheel gesloten afscherming beschikken die zelfs de connectoren omvat. Om de kans op storing nog kleiner te maken, kan ook tussen de modu-

len onderling een afscherming worden aangebracht. Een overzicht van een compleet VXI-systeem met voorbeelden van de verschillende vormen van afscherming is te vinden in figuur 4.

Teneinde een goede werking in de praktijk te kunnen garanderen is een strikt eisenpakket opgesteld met betrekking tot de elektrische en mechanische eigenschappen. Bij het testen van een geassembleerd systeem zal aan al deze eisen moeten zijn voldaan. Zo moeten de modules zo ongevoelig mogelijk zijn voor straling en mogen ze zelf maar heel weinig straling opwekken.

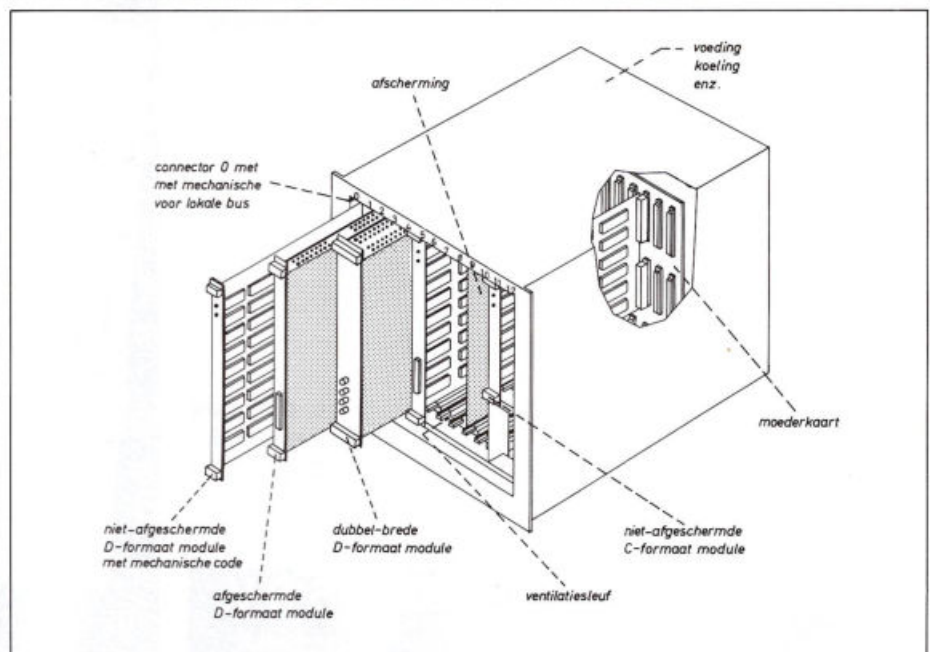
SYSTEEMARCHITECTUUR

Bij de ontwikkeling van de VXI-standaard is er van uitgegaan dat zo veel mogelijk verschillende instrumenten, interfacekaarten en computers aan elkaar gekoppeld moeten kunnen worden. Daarom is niet besloten om de standaard te verbinden met een bepaald computersysteem of met een specifieke microprocessor dan wel processorfamilie. De standaard biedt slechts een basis waarop modules van verschillend fabrikaat met elkaar kunnen samenwerken.

Figuur 5 toont een aantal mogelijke systeemconfiguraties. Om de indeling van het systeem en het geheugen mogelijk te maken, dient elke eenheid over een minimale configuratie van de VME-interface en minimum instelmogelijkheden te beschikken. Deze moeten altijd aanwezig zijn, ongeacht de functie van de eenheid.

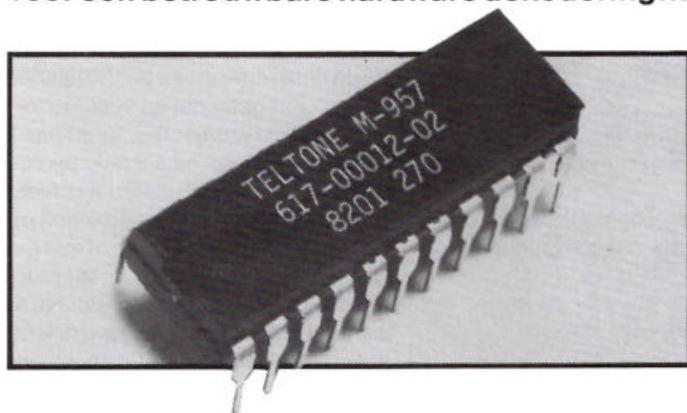
Om voor de andere modules herkenbaar te zijn, moet elke kaart een stel configuratieregisters bevatten die vanaf connector P1 ►

Fig. 4. Voorbeeld van een systeembehuizing voor VXI-modules. Belangrijkste kenmerken zijn de grotere hoogte, de grotere tussenruimte en de mechanische codering.



TEL TONE Tele- kommunikatie componenten

voor een betrouwbare hardware dekodering!!!



Teltone levert u een verbluffend programma IC's, welke hun toepassing vinden in telefooncentrales (PABX), telefonie-randapparatuur en datacommunicatie (remote control, alarm etc.).

Een kleine greep:

M 957 - DTMF ontvanger

- Gevoeligheid programmeerbaar tot -38 dBm
- Spraak immuun
- Kiestoon immuun

M 980 serie Call progress tone detektoren

- Detektie van kiestonen, bezettonen enz.

M 984 - International tone detector

- Detektie 4 frekwentiebanden
- Tri-state-outputs
- 0 tot -30 dBm detect-range

M 949-02 - Line sense relais

- Detekteert 15 tot 170 mA
- 3750 Vrms spoel-kontaktisolatie

Verder omvat het programma van Teltone o.a. call progress generatoren, kiespulstellers, kiespuls-generatoren, MF generatoren en ontvangers en PCM compatible DTMF ontvangers.

Vraag om documentatie bij:

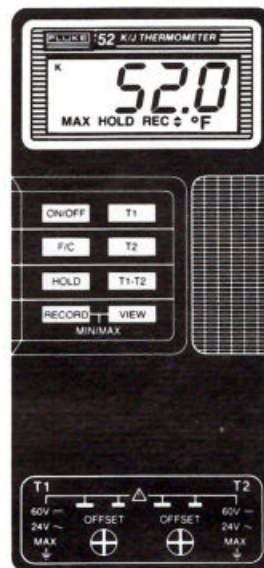
KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
 TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Voorraad

FLUKE 52

- * temperatuurmetingen met 1 graad of 0,1 graad resolutie
- * groot meetbereik: -200°C tot +1370°C (K-thermokoppel)
- * uitlezing omschakelbaar tussen °C en °F
- * geschikt voor zowel K als J thermokoppels
- * hoge nauwkeurigheid
- * inclusief 2 bead-probe sensors
- * Fluke 52 f 570,00 exkl.btw



FLUKE

*Uw ideale
 elektronikapartner!*

Postbus 9299
 3506 GG Utrecht
 Telefoon (030)-611 855
 Telex 47660 displ nl

display
 Elektronika

TELEX: 32586

TEL.: 01745 - 16411

CISPER

ELECTRONICS

- APEM - een compleet programma subminiatureschakelaars met concurrerende prijzen
- APR - industriële schakelaars van hoogwaardige kwaliteit
- MORS - membraanschakelaars op klantenspecificatie

APR/APEM **MORS**
 composants

- Cisper Electronics levert o.a.: relais, schakelaars, RFI filters en ringkerntrafo's.



DE HONDERT MARGEN 7a

2678 AC DE LIER

Fig. 5. Er zijn diverse systeemconfiguraties mogelijk, van een eenvoudige CPU met randkaarten tot een hiërarchische opzet met geïntegreerde boomstructuur.

▷ van de VME-bus geadresseerd kunnen worden. Door deze registers uit te lezen, kan het systeem de component identificeren. De registers bevatten codes die de fabrikant en het model weergeven, alsmede het soort en het type eenheid. Dit houdt wel in dat iedere fabrikant een eigen identificatiecode dient te hebben. Deze codes kunnen worden aangevraagd. Het aanvragen van een code heeft alleen een administratieve betekenis, er is geen sprake van registratie in verband met licentiekosten aangezien de VXI-bus een open standaard is.

TYPERING

Doorgaans bestaat een eenheid uit één module, maar ook is het mogelijk dat een eenheid uit meerdere kaarten bestaat of dat één kaart meerdere eenheden bevat. In dat geval is het van belang om te weten hoe de diverse modules hun data moeten krijgen. Behalve een indeling in het soort eenheid, kent de specificatie van de VXI-bus daarom een indeling in een aantal typen.

Het onderscheid richt zich vooral op de wijze van gegevensoverdracht met andere modules respectievelijk de aansturing ervan. Om deze informatie aan de andere kaarten door te geven, is de typering opgenomen in de configuratieregisters. De indeling werkt met vijf verschillende typen: *register-*, en *berichtgebaseerde* modules, *geheugens*, *specifieke communicatieprotocollen* en *hybride componenten*. Een overzicht van de indeling is gegeven in figuur 6.

GEGEVENSUITWISSELING

De gegevensuitwisseling is gebaseerd op een hiërarchische relatie tussen de betrokken kaarten, met behorende en volgende eenheden (*commanders* en *servants*). Voor het hoogste communicatieniveau zijn er de op berichten gebaseerde eenheden. Deze bevatten naast de configuratieregisters ook communicatieregisters. Berichtgeoriënteerde modules zenden de informatie zelfstandig uit. Hierbij valt te denken aan apparaten als digitale multimeters, spectrumanalysatoren, schermbesturingen, IEEE 488/VXI-bus-interfaces en dergelijke.

Registreeenheden zijn veel minder ge-

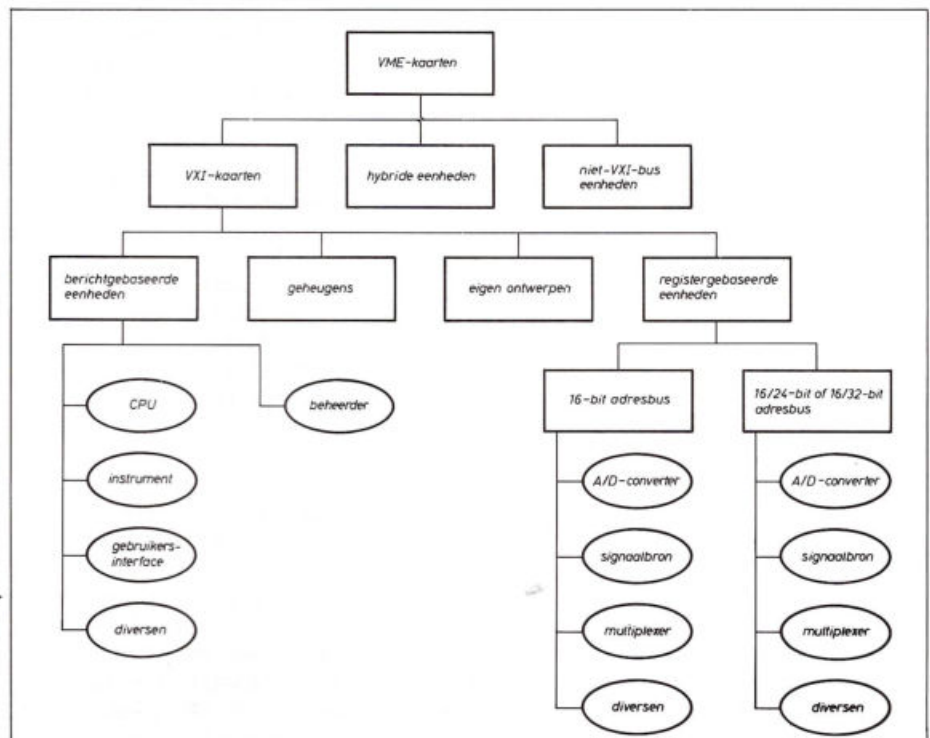
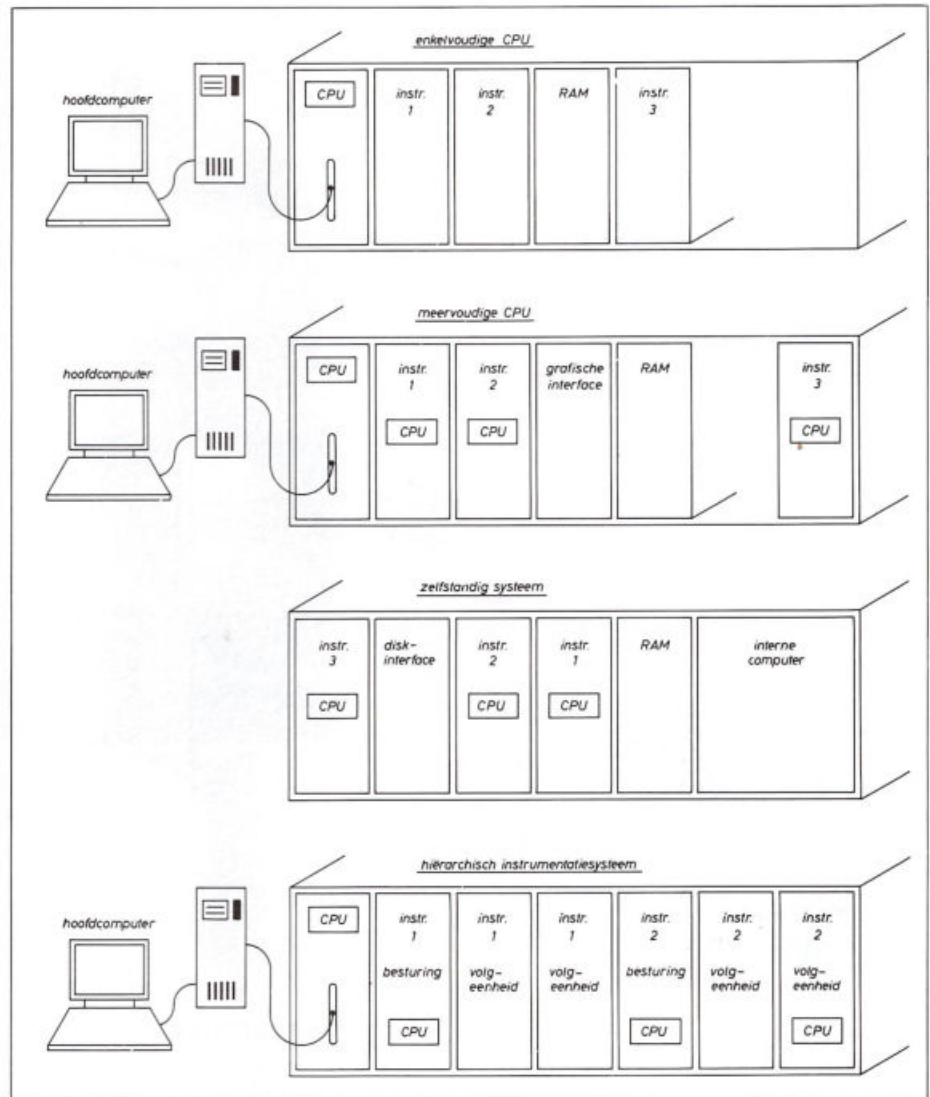


Fig. 6. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een aantal verschillende typen eenheden, al naargelang de wijze van gegevensuitwisseling en - daarmee samenhangend - hun niveau in de hiërarchie.

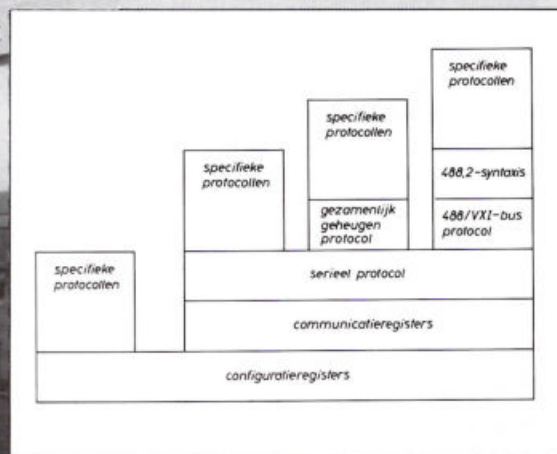


Fig. 7. De communicatieprotocollen zijn in te delen in drie basislagen. Daarop kunnen verschillende specifieke protocollen worden geïmplementeerd, waarvan die met de IEEE 488-interface tot de standaarddefinitie behoort.

Standaard is een protocol voor een IEEE 488-interface gedefinieerd, wat communicatie met veel externe instrumenten mogelijk maakt.

▷ avanceerd dan de hiervoor genoemde. Typische voorbeelden hiervan zijn goedkope onderdelen zoals schakelaars, digitale in- en uitvoerkaarten en in het algemeen elke bouwsteen die geen lokale intelligentie aan boord heeft. Lokale intelligentie ontbreekt eveneens bij de geheugens. In deze categorie vallen onder meer RAM- en ROM-kaarten en bellengeheugens.

De kaarten voor een speciale toepassing, vaak een eigen ontwerp, hebben eveneens de beschikking over configuratieregisters waarmee ze door het systeem kunnen worden geïdentificeerd. Verder dan de aanduiding dat het een specifiek communicatieprotocol betreft gaat de standaard niet. De wijze van gegevensuitwisseling is niet volledig gedefinieerd om toekomstige uitbreidingen mogelijk te maken.

Hybride eenheden vormen in feite de brug tussen VXI en VME. In de praktijk betekent dit dat het modules betreft die geheel compatibel zijn met de VME-bus maar die tevens in staat zijn om signalen van en naar een instrumentatie-omgeving te transporteren. In het algemeen voldoen deze eenheden niet geheel aan de VXI-specificaties.

LAGENSTRUCTUUR

De protocollen voor gegevensuitwisseling zijn ingedeeld in een lagenstructuur (fig. 7). Een registergeoriënteerde eenheid kan worden aangestuurd door een toepasselijk protocol te implementeren dat is gebaseerd op het werken met de configuratieregisters.

Modulen die met hele berichten overweg kunnen staan één niveau hoger. Elk van deze eenheden dient de beschikking te hebben over een communicatieregister.

De gegevensuitwisseling tussen de eenheden onderling is geregeld in een protocol waarbij de informatie woordsgewijs en serieel wordt overgedragen. Als alle apparatuur aan dit protocol voldoet, is communicatie tussen systemen van verschillende fabrikanten geen enkel probleem.

De berichtgeoriënteerde dataoverdracht kan in de toekomst dienen als basis voor nog te ontwikkelen protocollen van hoger niveau. Te denken valt aan bijvoorbeeld een conventie voor het werkem met een gezamenlijk geheugen.

Alle aangesloten instrumenten hebben in elk geval toegang tot de zogeheten 488/VXI-bus-eenheid. Dit is een IEEE 488-interface waarvoor het communicatiepro-

col in de VXI-standaard is gedefinieerd. Op dezelfde manier is het mogelijk om interfaces te ontwikkelen voor andere toepassingen. Hierbij valt te denken aan lokale netwerken, seriële communicatiekanalen en mens/machine-interfaces.

CONFIGURATIE

Een VXI-systeem kan op veel manieren worden geconfigureerd. Bij het opzetten van een dergelijke configuratie moet men wel bedenken dat het geheel aan een bepaalde minimumeis moet voldoen. Een aantal systeemfuncties moet namelijk centraal worden geregeld, en dit is een taak voor de centrale beheerder (central resource manager). Deze zorgt voor:

- de configuratie van de adresruimte,
- het bepalen van de hiërarchie binnen het systeem,
- de toewijzing van de gemeenschappelijke systeemonderdelen,
- het uitvoeren van een zelftest en andere diagnostische functies en
- de initialisatie van alle beheerders binnen het systeem.

Het busprotocol voorziet in maximaal 256

eenheden die elk een eigen logisch 8-bit adres krijgen. De configuratie staat in de bovenste 16 Kbyte van de 16 bit brede A16-adresruimte, waarin voor elke kaart een partitie van 64 byte is gereserveerd. Modulen die meer ruimte nodig hebben, geven dit aan door middel van een waarde in de configuratieregisters in diezelfde adresruimte. De centrale beheerder leest deze registers bij het opstarten uit en kent aan de hand daarvan extra partities toe. Bovendien bepaalt hij in die fase wat het basisadres is van elke eenheid.

DIAGNOSE

De diagnostische routines en de zelftest-mogelijkheden van het systeem zijn zeer nauwkeurig omschreven, zodat het vrijwel niet mogelijk is om het systeem te starten als een van de componenten defect is. Wanneer het systeem wordt opgestart, geeft de centrale beheerder een signalering die tot gevolg heeft dat alle modulen beginnen met het uitvoeren van een zelftest. Vervolgens wordt een bepaalde tijd gewacht, waarna de centrale beheerder de resultaten inleest.

Het kan zijn dat de vastgestelde tijd voor het uitvoeren van een zelftest onvoldoende is voor een volledige controle. Zo'n module kan dan een gedeeltelijke zelftest doen en

daarna doorgaan met de rest van de diagnose. Als de zelftest goed verloopt wordt een statusbit hoog gemaakt, waarna de kaart in kwestie geheel operationeel is.

HIËRARCHIE

De centrale beheerder draagt zorg voor een hiërarchische indeling die het gehele systeem omvat en die is opgezet als een geïnverteerde boomstructuur. Elke kaart die hiërarchisch gezien op een hoger niveau staat dan een of meer andere eenheden wordt als beheerder aangeduid. Deze is de enige die zorgt voor de besturing van de modulen in zijn subboom. Daarbij kan een module in die subboom zelf ook weer de beheerderstatus hebben ten opzichte van andere eenheden. Alle beheerders werken met berichtgebaseerde communicatie.

De centrale beheerder kan alle overige beheerders lokaliseren aan de hand van hun protocolregisters. Vervolgens wordt bepaald hoeveel subeenheden onder een bepaalde beheerder staan. Deze gegevens worden in het geheugen opgeslagen, waarna de initialisatie compleet is.

ONTWIKKELINGEN

Er is positief gereageerd op de poging om een nieuwe instrumentatiestandaard te de-

finiëren. Al meer dan tien bedrijven hebben een aanvraag ingediend voor een eigen identificatienummer. In het eerste kwartaal van dit jaar zullen de eerste modulen volgens de VXI-standaard op de markt komen.

De periode tussen de introductie van de specificaties, in augustus vorig jaar, en de introductie van de produkten is nodig voor de acceptatie van de standaard. Het biedt tevens de mogelijkheid om eventuele onjuistheden en onvolledigheden in een vroeg stadium bij te schaven.

Enige tijd terug is het voorstel voor de VXI-standaard voorgelegd aan enkele standaardisatiecommissies. Een daarvan is de werkgroep P1155 van het IEEE, die gaat bekijken of de voorgestelde standaard commercieel haalbaar is. Tevens buigt de 'Instrument on a card'-subcommissie van de afdeling Modular Automated Test Equipment (MATE) van het Amerikaanse Ministerie van Defensie zich over het voorstel. De gaat bekijken of de VXI-bus toegelaten kan worden als standaard voor de Amerikaanse luchtmacht.

Naar verwachting zal de IEEE-werkgroep de standaard vrij snel goedkeuren. Acceptatie door de luchtmacht zal, naar het zich laat aanzien, wat langer op zich laten wachten. □

NU OF NOOIT!

16 BITS IN-CIRCUIT EMULATORS (I²ICE)

Dat de in-circuit emulators van Intel toonaangevend zijn op het gebied van snelheid, betrouwbaarheid en prestaties is bekend. Nu zijn ze ook nog **meer dan betaalbaar**. En dat is groot nieuws.

Voor **f 18.500,-*** koopt u al een complete ICE 8086/88, direct aansluitbaar op uw personal computer.

Waarom zou u nog het avontuur aangaan met een imitatie. Intel staat garant voor superkwaliteit met perfecte ondersteuning.

Neem met minder geen genoegen en bel vandaag nog voor een **gratis demonstratiediskette** met documentatiepakket. Op is op.

Nu of nooit. Bel met onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

* excl. BTW

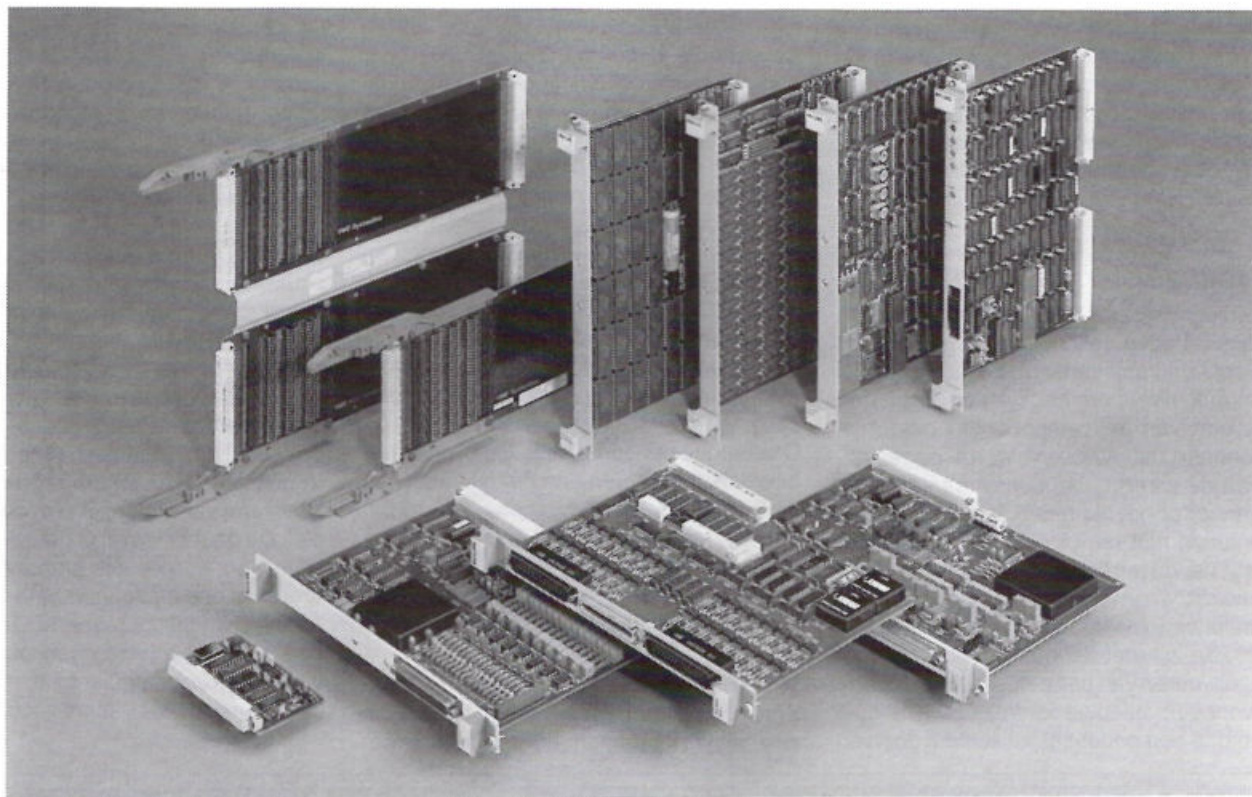
intel®



KH.87/AD1070



PHILIPS



VMEbus van Philips: de internationale standaard, plus continuïteit, kracht en ondersteuning

Als u kiest voor toepassing van VMEbus, is het logisch dat u voor Philips kiest. Want Philips VMEbus betekent: continuïteit, kracht en ondersteuning.

Continuïteit! Bij Philips bent u zeker van een duidelijke software-strategie, een consistent en compatibel programma, betrouwbare leveringen en één jaar garantie op de hardware.

Kracht! Gebruikers van Philips VMEbus weten zich geruggesteund door een krachtige internationale organisatie. Philips heeft alle kennis in eigen huis - als ontwerper, fabrikant, leverancier en gebruiker. Philips biedt bovendien een compleet leveringsprogramma: van chip tot en met project.

Ondersteuning! Philips levert advies en begeleiding, van design-in tot after-sales. Diverse soorten service- en support-contracten verzekeren u van

een langdurige probleemloze werking. Ook trainingen worden door Philips verzorgd, naar wens op lokatie of in het trainingscentrum te Eindhoven.

Denkt u aan VMEbus? Denk dan aan Philips!

- ☐ Stuur mij uitvoerige informatie over VMEbus.
- ☐ Bel mij voor een afspraak.

Naam:

Bedrijf/instelling:

Straat:

Postcode/plaats:

Telefoon:

Deze bon kan ongefrankeerd worden verzonden aan:
Philips Nederland, Marcom PSE 4-22, Antwoordnummer 500,
5600 VB Eindhoven.

De Trace minisupercomputer



Compiler vergroot parallelisme met sequentieroutering

Minisupercomputers zijn in trek. Vooral bij technisch/wetenschappelijke toepassingen kunnen deze op numerieke verwerking gerichte systemen goed worden benut. Daarmee vormen ze een alternatief voor de veel duurdere grote getallenkrakers en de universele maar aanmerkelijk minder snelle mini's. In de onlangs geïntroduceerde Trace 200-serie minisupercomputers is afgeweken van de gebruikelijke vormen van paralleliteit. De verwerking verloopt via een aantal RISC-processoren die via één zeer breed instructiewoord gelijktijdig worden aangestuurd. Daarbij speelt de compiler een centrale rol.

De Trace-serie minisupercomputers is gebaseerd op een compiler die werkt met sequentieroutering om een centrale verwerkingseenheid met VLIW-architectuur aan te sturen.

Voor het merendeel van de technische en wetenschappelijke numerieke problemen is voor het doorrekenen een computer met een aanzienlijke verwerkingscapaciteit nodig. Diverse disciplines zijn voor hun berekeningen zelfs op de snelste beschikbare systemen aangewezen. Bekende voorbeelden daarvan zijn de lucht- en ruimtevaart, de geologie en de meteorologie. Instellingen en bedrijven die zich een supercomputer kunnen veroorloven, zullen voor het oplossen van hun numerieke problemen een Cray, een Control Data, een Fujitsu of een vergelijkbaar systeem aanschaffen. Het gaat daarbij echter altijd om investeringen van vele miljoenen, zodat dergelijke systemen voor de meeste organisaties buiten bereik blijven.

Waren de gebruikers lange tijd aangewezen op het toepassen van minicomputers, zoals de VAX, de laatste jaren is een alternatieve categorie systemen ontstaan, de minisupercomputers. Deze systemen zijn qua architectuur vergelijkbaar met de snelle rekenaars – en leveren ook prestaties

die daar redelijk in de buurt komen – maar zijn door hun eenvoudiger opzet en goedkopere componenten aanmerkelijk minder begroetelijk.

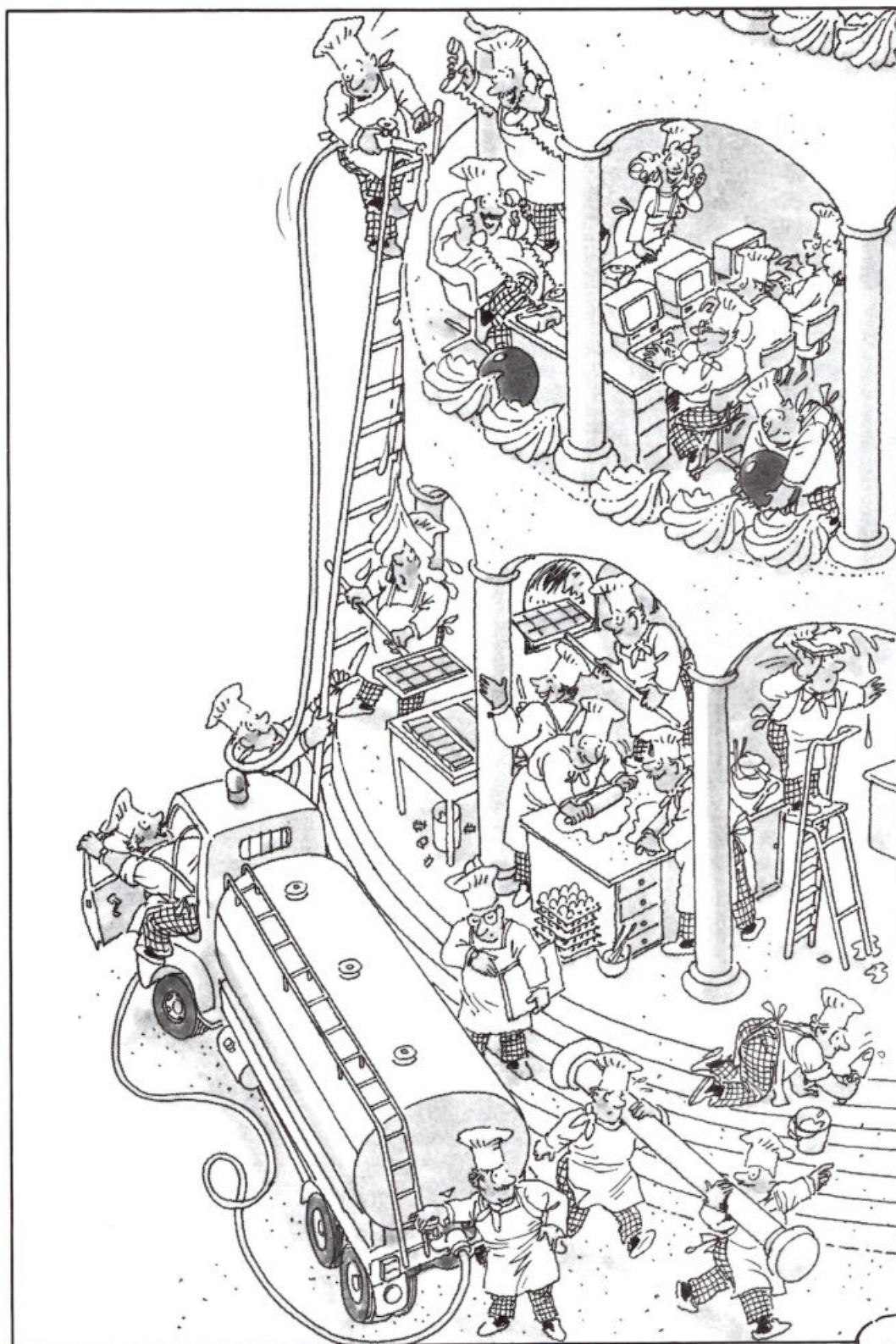
De relatief grote verwerkingssnelheid wordt doorgaans bereikt door conventionele hardware te combineren met bepaalde vormen van paralleliteit. Hoewel het succes van de minisupercomputers de ontwikkeling van andere architecturen heeft gestimuleerd, gaat het meestal nog om traditionele parallelle structuren, die slechts bij een beperkt aantal specifieke toepassingen de maximale snelheidswinst opleveren. Een nieuwe systeemarchitectuur, gebaseerd op het werken met zeer brede, samengestelde instructies (*Very Long Instruction Word, VLIW*) biedt echter mogelijkheden om het potentieel van parallelle processoren toepassingsonafhankelijk te kunnen benutten.

VECTORPROCESSOREN

Conventionele minisupercomputers laten

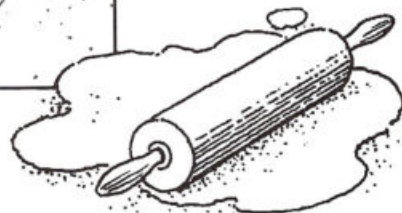
zich indelen in twee categorieën, afhankelijk of ze zijn gebaseerd op vectorverwerking dan wel multiprocessoren. In het eerste geval worden de prestaties opgevoerd door een groot aantal zeer gelijksoortige bewerkingen in één keer uit te voeren. Daarentegen zijn multiprocessoren erop gericht om meerdere onafhankelijke programmaonderdelen gelijktijdig te verwerken. Beide architecturen stellen eisen aan de structuur van de toepassingssoftware en de aard van de berekeningen die daarin moeten voorkomen wil het systeem optimaal functioneren.

Vectorprocessors hebben een *SIMD*-architectuur (*Single Instruction, Multiple Data*): ze bereiken een hogere rekensnelheid door dezelfde bewerking op een verzameling gegevens toe te passen. In plaats van honderd maal achtereenvolgens een optelling uit te voeren, zoals in de standaard sequentiële verwerkingseenheden gebeurt, worden eerst alle operanden klaargezet en vindt vervolgens de berekening in één keer plaats. Een *DO..LOOP*-constructie is een voorbeeld van een programmastructuur die zich volgens dit principe laat vectoriseren. Wil het programma 'op snelheid komen' dan moet deze dus veel van dergelijke constructies bevatten. ➤



We hebben 't afgelopen jaar wat minder aan de weg getimmerd en toch waren we wel degelijk aan 't bouwen. Momenteel leggen we zelfs een stevige fundering voor onze nieuwe 'chipsbakkerij': het Arcobel Design Centre en breiden we meteen ook maar alle andere activiteiten uit. Binnenkort hebben we dus méér plaats voor onze programmeerservice, onze projectengroep, onze ASIC-ontwerpmogelijkheden, ons G-64/G-96 en ons VMEbus boardsgebeuren. Dan krijgen ook de industriële Xycom terminals en het ondersteuningsteam voor de Parsytec transputer boards eindelijk de ruimte die ze verdienen. Dat wordt dus 'n stevige fundering, want eenmaal af moet het gebouw van alle Arcobel-activiteiten weer kunnen trillen op z'n grondvesten!

**BIJ ARCOBEL KOMT 'T ALLEMAAL
VOOR DE BAKKER!**



Arcobel bv

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, Postbus 344, 5340 AH Oss. Telefoon 04120-30335*, Telex 37489, Fax 04120-30635.

VECTORISATIE

► Het zoeken naar vectoriseerbare onderdelen in een programma, de vectorisatie, kan voor een deel automatisch door de compiler worden gedaan. Voor het overige moet de programmeur met de hand optimaliseren. Soms is het daarbij nodig om geheel andere algoritmen te gebruiken of de structuur van het programma volkomen om te gooien.

In principe, wanneer een programma geheel of nagenoeg geheel uit vectoriseerbare constructies bestaat, is met behulp van vectorprocessoren een enorme prestatiewinst te bereiken. De meeste applicatiesoftware bestaat echter uit een mengeling van wel- en niet-vectoriseerbare code en daardoor blijft de maximaal te behalen versnelling beperkt (fig. 1). Zo zal bij een half-om-half situatie de rekentijd op zijn best halveren, zelfs als de vectoreenheid oneindig snel is en beschikt over een oneindig aantal rekenelementen. Voor echte grote prestatieverbeteringen moet dus vrijwel het hele programma vectoriseerbaar zijn, althans die onderdelen ervan waar de feitelijke berekeningen plaatsvinden.

PARALLELLISEREN

Een soortgelijke problematiek doet zich voor bij de multiprocessorsystemen, de MIMD-architecturen (Multiple Instruction, Multiple Data). Hierin werken de processoren onafhankelijk met verschillende programmadelen en verschillende data. Het opsporen van paralleliseerbare code is ook hier een proces dat zich maar voor een deel laat automatiseren. Waar de compiler het laat afweten komt het weer op de programmeur aan om met de hand te optimaliseren en ook hierbij komt het geregeld voor

dat de softwarestructuur aanzienlijk moet worden veranderd om de hardware efficiënt te gebruiken. Ook hier geldt weer dat alleen dan een werkelijk grote snelheidswinst valt te bereiken als de toepassing voor een zeer groot deel paralleliseerbaar is.

Echter, de meeste gebruikers hebben vooral behoefte aan meer algemene hardware, waarvan de prestaties weinig applicatieafhankelijk zijn. Dat geldt zeker voor de technisch/wetenschappelijke hoek, waar bijvoorbeeld zowel veel – numeriek en grafisch rekenintensieve – CAE-programmatuur wordt gebruikt alsook simulatie en andere vormen van modeldoorrekening.

De Trace-serie minisupercomputers is ontworpen om met een hoge mate van paralleliteit toch toepassingsonafhankelijke prestatieverhoging te geven. Dat is gebeurd door een soort SIMD-architectuur te laten functioneren als een soort MIMD-computer met enkelvoudige, niet-gecorrigeerde instructies.

FIJNMAGIGHEID VIA SOFTWARE

De Trace-serie is een gecombineerde ontwikkeling van twee bedrijven, waarbij het Amerikaanse Multiflow de hardware ontwierp, gebaseerd op een compilerconcept van het Duitse GEI. Deze compiler zorgt ervoor dat het systeem zich gedraagt als een zeer fijnmazig parallelle architectuur. Dat gebeurt door de parallelisering op instructieniveau te laten plaatsvinden. Met instructiespecifieke processoren, in frequentie voorkomend naar de statistische distributie van de opdrachten, en een compiler die de code automatisch optimaliseert, wordt een prestatieverbetering ver-

kregen die vrijwel toepassingsonafhankelijk is.

Doordat voor het optimaliseren geen menselijke tussenkomst nodig is, geldt voor zelden gebruikte programma's dezelfde tijdswinst als voor veelgebruikte. Optimalisatie door tijdens het gebruik de knelpunten op te sporen en te verwijderen, een vrij langdurig proces omdat het om het verzamelen van statistische gegevens gaat, is dus niet meer nodig. Omdat de parallelisering op een lager niveau plaatsvindt dan dat van de programmeertaal zelf, hoeft de programmeur hier bij de codering verder geen rekening mee te houden.

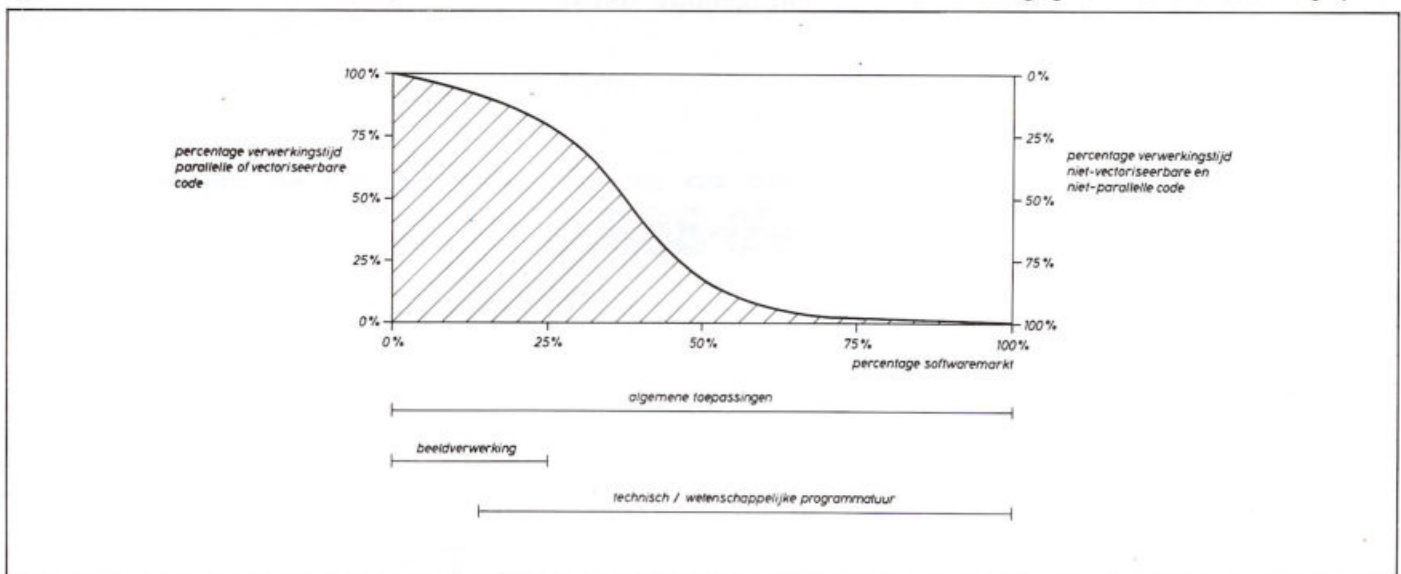
De eigenschappen van de Trace-serie vloeien voort uit twee basistechnieken die bij het ontwerp ervan zijn gehanteerd. Dit zijn de VLIW-architectuur en een speciale compileertechniek, gebaseerd op sequentierouting (trace scheduling).

SEQUENTIËLE CPU

Aan de basis van de VLIW-structuur staat de klassieke sequentiële centrale verwerkingseenheid. Teruggebracht tot de meest eenvoudige vorm haalt in een standaard-CPU de inleeseenheid de instructies binnen en worden deze daar gedecodeerd. Vervolgens zorgt een ALU – meestal bestaande uit verschillende blokken voor de diverse functies – voor de uitvoering van de opdracht. Registers zorgen voor het opslaan van operanden en resultaten en voor de communicatie tussen de functieblokken onderling en met het geheugen (fig. 2).

De pijplijn is de meest gebruikelijke manier om de prestaties van een sequentiële CPU te verhogen. Het inlezen, decoderen, adresseren en verwerken zijn dan onafhankelijke stappen die gelijktijdig op opeenvolgende instructies worden toege-

Fig. 1. Slechts een klein deel van de programmatuur is dusdanig vectoriseerbaar dat daarmee verveelvoudiging van de rekensnelheid mogelijk is.





DERTIG BEDRIJVEN ZOEKEN TALENT

OP DE BANENMARKT VOOR TECHNISCHE- AUTOMATISERINGS-DESKUNDIGEN

Noteert u het maar vast even "zaterdag 20 februari". De dag waarop u zich op een zeer breed gebied kunt oriënteren omtrent alle voor u weggelegde arbeidsmogelijkheden. Meer dan 30 zeer grote en middelgrote bedrijven zullen u met open armen ontvangen. Zij zullen u uitgebreid informeren over al die arbeidsmogelijkheden die zij voor u in huis hebben.

Stelt u zich eens voor; geen ingewikkelde sollicitatieprocedures, gewoon een relaxte wandeling van stand naar stand. Zij zijn er die dag speciaal voor u, dus vuur al die vragen maar op ze af. Doen dus!

Breng op **zaterdag 20 februari** een bezoek aan de **Banenmarkt (van 10.00 tot 17.00 uur)** in de **Expohal (Beatrixgebouw)** van het **Jaarbeursgebouw te Utrecht**.

Mocht u die dag verhinderd zijn, dan kunt u middels onderstaande bon toch alles over die banenmarkt-bedrijven aan de weet komen. Echter dat persoonlijke contact verdient natuurlijk de voorkeur.

Meer informatie over deze banenmarkt kunt u verkrijgen bij organisatieburo Changeable b.v, tel.: 02288 - 2245.

INFO-BON.

☐ Ik kan helaas niet komen. Stuur mij een lijst van de deelnemers met de daarbij behorende vacatures.

☐ Mijn gegevens mogen wel/niet aan de beursdeelnemers doorgegeven worden.

Naam : _____

Straat : _____

Postcode/Plaats: _____

Telefoon : _____ Leefijd : _____

Opleiding : _____

Functie : _____

In gefrankeerde enveloppe zenden
aan: Changeable b.v., Volkersweg 24,
1684 NT Zwaagdijk-Oost.

DE BANENMARKT
GEEFT EEN GEZICHT AAN VACATURES

▷ past. De theoretische snelheidswinst die hiermee kan worden behaald, een factor gelijk aan het aantal stappen in de pijplijn, is ook in het meest gunstige geval wanneer alle stappen precies even lang duren nooit realiseerbaar. Elke keer dat een voorwaardelijke sprong voorkomt, moet de pijplijn worden geleegd en duurt het een aantal cyclussen voordat hij weer gevuld is. Bovendien wordt, ondanks deze simultane activiteiten op elk moment nog steeds maar één van de interne functie-eenheden werkelijk gebruikt. Met een pijplijn verloopt alleen de voorbereiding voor de feitelijke uitvoering efficiënter.

OVERLAPPENDE VERWERKING

Deze beperking werd al in de jaren zestig onderkend en in die tijd begonnen de ontwerpers dan ook verwerkingseenheden te ontwikkelen die de mogelijkheid hadden om meerdere functies overlappend uit te voeren. Hierbij leest de processor de instructies nog steeds sequentieel in maar onderzoekt de decoderingseenheid of opeenvolgende opdrachten onafhankelijk van elkaar kunnen worden uitgevoerd. Is dat het geval dan worden deze over de functieblokken verdeeld en gelijktijdig gestart (fig. 3). De CDC 6600 van Control Data en de Stretch en de 360/91 van IBM waren indertijd de eerste systemen die volgens dit principe werkten. Ook in de huidige snelle computers vindt het concept nog steeds toepassing. Het grote voordeel van overlappende verwerking is dat een universele, applicatie-

onafhankelijke snelheidswinst wordt bereikt. Daarbij verloopt alles automatisch zodat de programmeur er noch bij de ontwikkeling van de softwarestructuur, noch bij de feitelijke codering rekening mee hoeft te houden.

Een nadeel vormt de grote hoeveelheid extra benodigde hardware, zowel in de verwerkingseenheid zelf als bij de decodering en de adressering. Daardoor leidt toepassing van de techniek ook tot vrij dure computers. Bovendien is gebleken dat de maximaal haalbare winst ongeveer een factor twee is. Dit is het gevolg van het feit dat er tussen opeenvolgende instructies in het geheel geen data-afhankelijkheid mag bestaan. Is die er wel dan moeten de opdrachten gewoon sequentieel worden uitgevoerd. Verder betekent elke voorwaardelijke sprong een onderbreking van de paralleliteit. Omdat deze vrij frequent voorkomen, ligt het gemiddeld aantal gelijktijdig uitgevoerde instructies aanmerkelijk lager dan in principe mogelijk zou zijn.

GRENZEN VAN HET PARALLELLISME

De beperking die data-afhankelijkheid met zich meebrengt blijkt goed uit het volgende voorbeeld. Op het moment dat de computer met het uitvoeren van een instructie begint, moet het zeker zijn dat alle benodigde operanden klaar staan. Berekeningen om de operanden te bepalen moeten dus al zijn uitgevoerd. Dat is niet altijd even gemakkelijk te detecteren. In bijvoorbeeld de twee berekeningen:

$$A = (B + C) \star (D + E)$$

$$F = (G \star A) + (H \star I)$$

$$A(I) = (B + C) \star (D + E)$$

$$F = (G \star A(J)) + (H \star I)$$

is in het eerste geval duidelijk dat de berekening van F de waarde van A nodig heeft. Hetzelfde geldt voor de tweede situatie maar doordat A een array is, wordt het moeilijker om de mogelijke gegevensafhankelijkheid, die optreedt wanneer $I = J$, te detecteren.

De problematiek die de voorwaardelijke sprongen met zich meebrengen blijkt uit het volgende programmeel:

```
A = (B + C) ★ (D + E)
IF (A .GT. 1000) THEN
    F = (G ★ H) + (X ★ Y)
ENDIF
```

Hierin kan de berekening van F pas gebeuren wanneer de waarde van A bekend is en deze groter is dan 1000. De aanwezigheid van een voorwaarde zorgt ervoor dat F en A niet gelijktijdig kunnen worden bepaald. Uit simulatie is gebleken dat voorwaardelijke sprongen het grootste probleem vormen. Bij deze simulatie werd nog steeds rekening gehouden met de noodzaak van dataonafhankelijkheid maar werd de beperking als gevolg van splitsingen in het programma omzeild door na elke splitsing beide mogelijke routes gelijktijdig uit te voeren. Deze overlappende verwerking had een zeer aanzienlijke prestatieverbetering tot gevolg, afhankelijk van het soort ▷

Fig. 2. In een klassieke sequentiële CPU stuurt een inleeseenheid na decodering een van de aanwezige functie-eenheden aan.

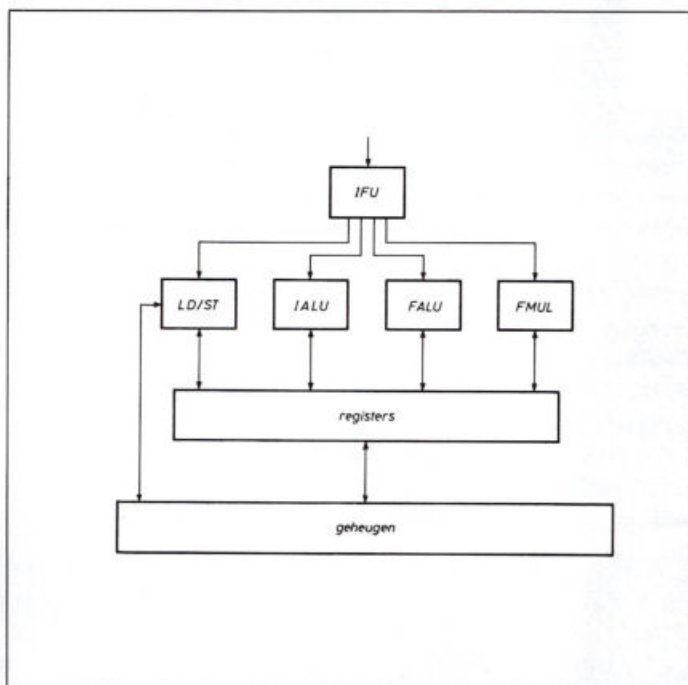
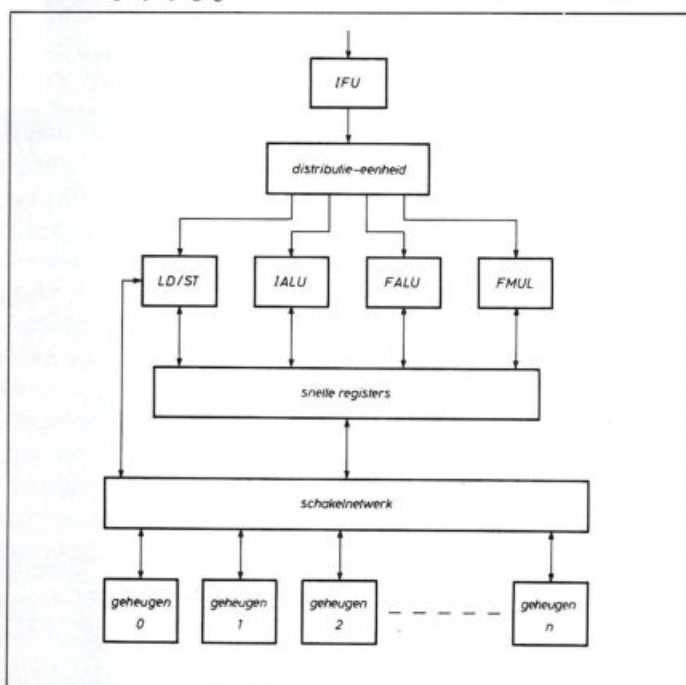


Fig. 3. Bij overlappende verwerking onderzoekt de CPU of opeenvolgende instructies gelijktijdig gebruik van meerdere functieblokken toestaan.



TEKTRONIX CASE TOOLS TONEN ONZE BETROKKENHEID MET SOFTWARE-ONTWIKKELING.

COMPUTER AIDED SYSTEMS ENGINEERING



**HET INSTRUMENT
STANDNR. A-413**

Tektronix biedt u een set tools voor het ontwikkelen en onderhouden van software systemen. De naam Tektronix staat garant voor betrouwbaarheid, kwaliteit en perfectionisme. Dus ook als het om Computer Aided Systems Engineering gaat. Met CASE wordt de gebruiker voorzien van een functionele en volledig geïntegreerde reeks tools voor de gehele ontwerpcyclus! Structured Analysis (SA) tools zijn

grafisch interactieve tools, die door middel van decompositietechnieken in de vorm van data-flowdiagrammen leiden naar het opstellen van systeemspecificaties. Structured Design (SD) tools zijn grafisch georiënteerde hulpmiddelen voor het geautomatiseerd ontwerpen van software systemen. De integratie van SD tools met SA tools biedt een gestructureerd pad door het gehele ontwerpproces.

Vanaf het opstellen van systeemspecificaties tot en met het productontwerp. SA en SD tools worden toegepast op VAX en MICROVAX van DEC, op de 856X-serie mainframes van Tektronix en op IBM-PC's. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met: Tektronix Holland N.V. Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp Tel. 02503-13300

VAX en MICROVAX zijn handelsmerken van Digital Equipment Corporation.
IBM is een handelsmerk van International Business Machines Corporation.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

▷ programma een factor tien tot vijftig. Daarvoor is dan echter wel een computer nodig met zo'n 32 000 processoren en evenzo veel geheugens die, samenhangend met de voortgang van het programma, soms alleen lokaal en soms juist globaal toegankelijk moeten zijn. Een nagenoeg onrealiseerbaar systeem derhalve, dat bovendien in verhouding tot zijn complexiteit zeer matig presteert.

Overigens hebben deze overwegingen en onderzoeken wel geleid tot de ontwikkeling van vectorprocessoren, waarin een speciale vorm van overlappende verwerking wordt gebruikt. Ook de VLIW-architectuur is op dit principe gebaseerd, maar minder specifiek zodat de toepassing ervan universeel is. Daarbij is het probleem van de voorwaardelijke sprong verkleind door een deel van de paralleliteit in software onder te brengen.

INSTRUCTIEWOORD

De architectuur met brede instructiewoorden werd speciaal ontworpen om te dienen als hardware voor de sequentierouting-compiler. Bij een *Very Long Instruction Word*-systeem bevat elke instructie een groot aantal afzonderlijke bewerkingen die de compiler heeft samengevoegd voor gelijktijdige uitvoering (fig. 4). Hoewel de computer is uitgerust met meerdere verwerkingseenheden is er geen sprake van een echte multiprocessor. Zo hebben alle functie-eenheden één gezamenlijke program counter, zodat de configuratie sterk lijkt op die uit figuur 3. Het belangrijkste verschil is de andere vorm van aansturing: bij een VLIW-systeem zorgt de compiler voor de distributie van de instructies, terwijl dat bij traditionele overlappende executie hardwarematig gebeurt.

Elke samengestelde instructie bestaat uit een aantal bewerkingen die elk door een afzonderlijke processor worden uitgevoerd. De processoren hebben een RISC-

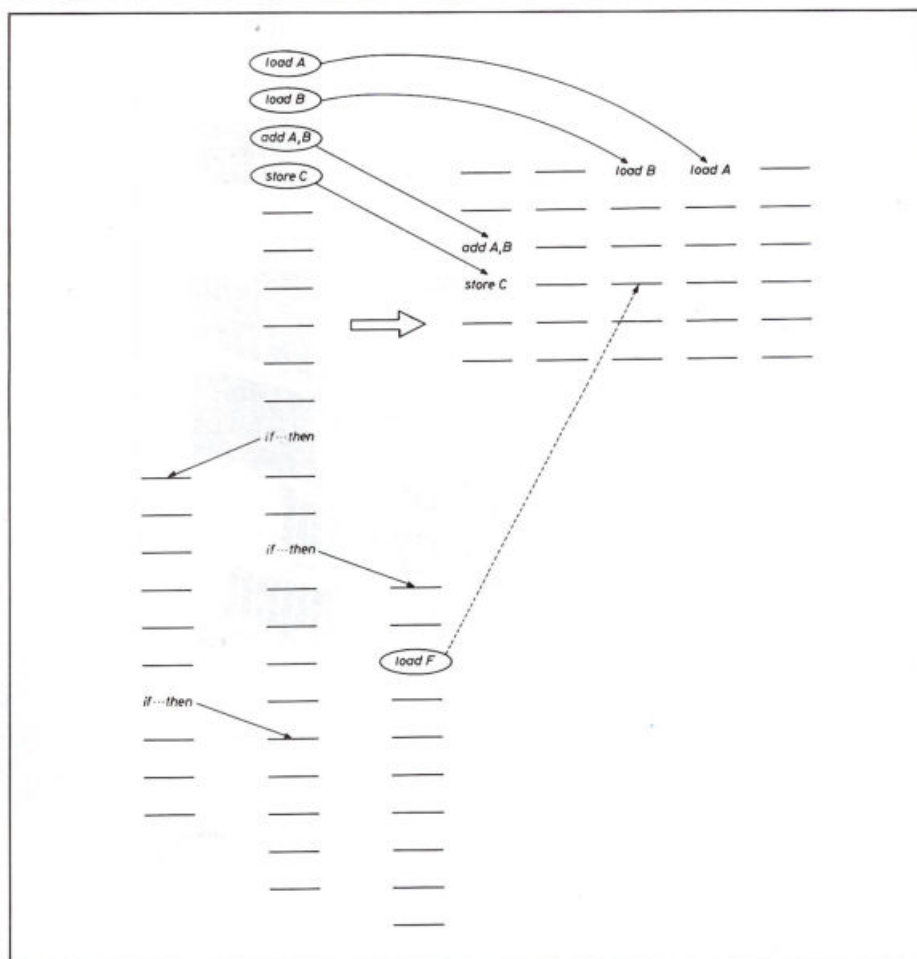


Fig. 5. De compiler onderzoekt de data-afhankelijkheid van de sequentiële bewerkingen en probeert er, al dan niet met behulp van verplaatsingen, zo lang mogelijke instructies van te maken.

architectuur, zodat ze geen microcode hebben – met bijbehorende decoderingslag – en elke operatie in principe maar één klokcyclus hoeft te kosten. Heeft een bewerking meerdere cyclussen nodig, bijvoorbeeld wanneer het een geheugentoeegang of een drijvende-komma berekening betreft, dan verloopt de uitvoering via een pijplijn die geheel door de compiler wordt aangestuurd. De samengestelde instructie

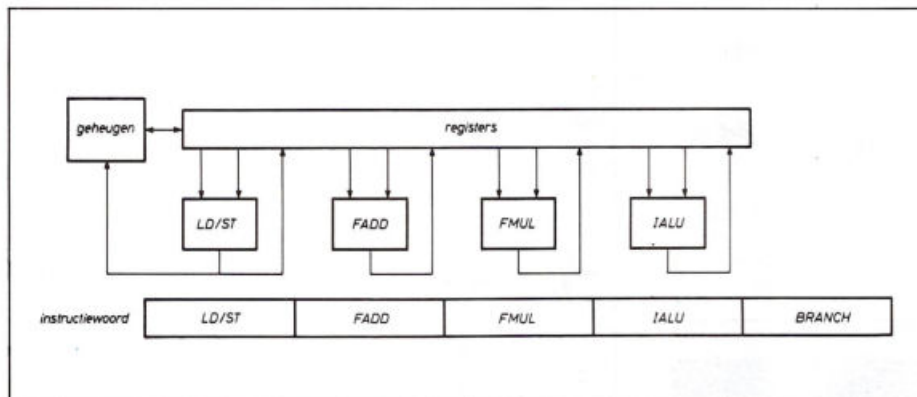
kan zo nog altijd in één cyclus worden afgehandeld.

Het compileerproces gaat in twee fasen. In de eerste vertaalslag onderzoekt de compiler wat het programma nodig heeft aan geheugen en in- en uitvoer. Ook de controle op data-afhankelijkheid gebeurt in dit stadium. Vervolgens wordt de feitelijke code gegenereerd en in deze fase vindt tevens een comprimeerslag plaats waarin parallel uit te voeren instructies worden gecombineerd. Daarbij wordt onderzocht of het verschuiven van instructies, bijvoorbeeld voorbij een voorwaardelijke instructie, mogelijk is en voordeel oplevert.

COMPRIMEREN

De elementaire onderdelen van het codegenereren voor een VLIW-computer zijn de analyse van reeksen sequentiële bewerkingen, het onderzoek naar de data-afhankelijkheid daarvan en de uiteindelijke projectie van deze series opdrachten op een zo klein mogelijk aantal instructiewoorden. Figuur 5 toont dit proces, waarbij de commandoreeksen aan de linkerkant wor-

Fig. 4. In een VLIW-computer stelt een compiler uit meerdere opdrachten één instructie samen die een aantal bewerkingen omvat.





Manudax levert een uitgebreide range kristallen en kristal-oscillatoren van NDK. Dankzij de geavanceerde productie-techniek zijn NDK kristallen van buitengewone zuiverheid en nauwkeurigheid. Daarnaast zorgt dit geperfectioneerde productieproces voor een zéér gunstige prijs, waardoor een uitstekende prijs/prestatieverhouding ontstaat.

Kristallen 32 kHz – 24 MHz
Meer dan 25 typen standaard frequenties uit voorraad leverbaar.

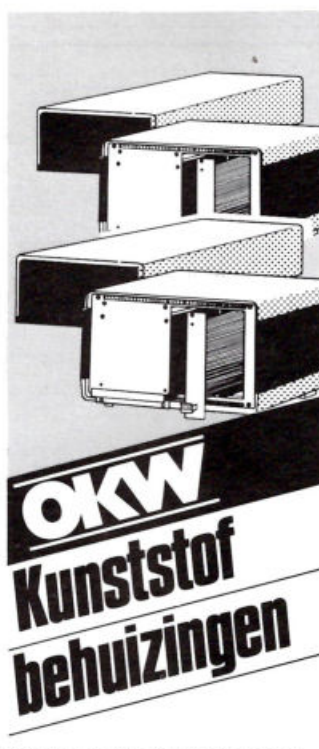
Kristal oscillatoren 1-64 MHz
TTL compatible
CMOS compatible
DIL behuizing

Daarnaast leveren we ook TCXO's, VCXO's en OCXO's

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5410



OKW kunststof behuizingen munten uit door een doordacht ontwerp, een uiterst nauwgezette productie en een bijzonder breed programma. Voor de OKW behuizingen worden uitsluitend geavanceerde kunststoffen gebruikt, optimaal afgestemd op een intensief, professioneel gebruik. Dankzij grote ervaring en intensieve research is een OKW kast altijd OK (en de prijs is hélemáál OK).

De OKW behuizingen zijn leverbaar in de volgende uitvoeringen:

- Standaard
- Europa 19"
- Handterminal
- Schaal
- Wand
- Op klantenspecificatie

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5400

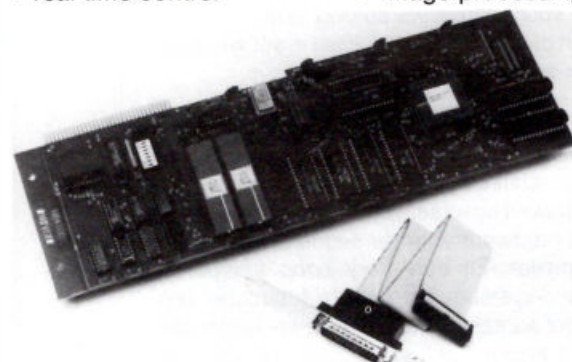
NB4100 IBM PC-compatible Coprocessor/Realtime controller

*SUPERMINI PERFORMANCE
VOOR EEN PC PRIJS*

Het NOVIX NB4100 plug-in board is een onafhankelijk coprocessor systeem voor IBM PC/XT/AT of compatibles. Deze op de NC4016 RISC-processor gebaseerde kaart is zeer geschikt voor real-time controller applicaties.

Toepassingen

- signal-processing
- speech-synthesis
- animatie
- real time control
- robotics
- data acquisitie
- simulatie
- image processing



NB4100 SPECIFICATIES

- 16-bits NC4016 (6 MHz)
- Zeer hoge executie-snelheid (tot 8 MIPS)
- 128kB CMOS RAM
- 4kB high-speed dual-ported RAM voor communicatie met de PC
- 16kB stack RAM met task switching hardware voor 32 taken
- Task switching in 2 microseconden
- Alle processor signalen beschikbaar op connectors
- Interrupts volledig ondersteund
- Meerdere NB4100-kaarten parallel bruikbaar

SOFTWARE SUPPORT

- Kompleet met Novix-83-Forth operating systeem en ontwikkelomgeving inclusief Forth interpreter en editor.
- Evolution Forth cross compiler (met library support)

NOVIX NC4016 PROCESSOR

De NC4016 is de eerste chip die high-level Forth extreem snel executeert: de primitieven van deze taal zijn direct (zonder microcode!) in silicium geïmplementeerd. In combinatie met een dual-stack georiënteerde opbouw levert dit tot 8 miljoen instructies/sec, waarbij praktisch alle instructies in 1 klokcyclus worden verwerkt.

Pijnenburg
SOFTWARE DEVELOPMENT

Boxtelseweg 26 Postbus 82
5261 NE Vught 5270 AD St. Michielsgestel

Tel. 073-579019
Fax. 073-563117

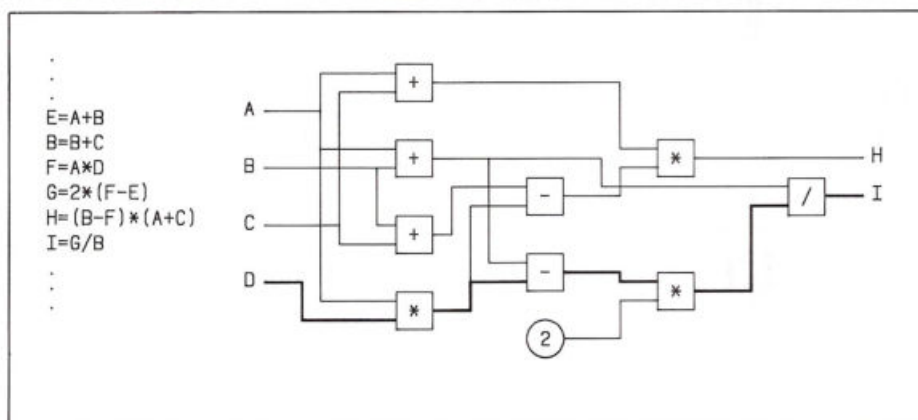


Fig. 6. In dit voorbeeld heeft de graaf voor het getoonde programmeel een kritiek pad van vier machinecyclussen, waarbij is verondersteld dat de waarde D het laatst bekend is.

► den omgezet in samengestelde, brede instructiewoorden.

Het is mogelijk om het hele programma weer te geven met behulp van een graaf. De berekeningen zijn dan met elkaar verbonden door lijnen die de datastromen van de benodigde en gegenereerde gegevens weergeven. Op basis van de data-afhankelijkheid tussen de bewerkingen kan een kritiek pad door de graaf worden uitgezet. Dit pad geeft de langste reeks opeenvolgende operaties weer die afhankelijk zijn van elkaars resultaten. Daarmee is tevens de verwerkingstijd voor de VLIW-computer bekend. Alle opdrachten buiten het kritieke pad kunnen gelijktijdig met andere instructies worden uitgevoerd en kosten dus geen extra tijd (fig. 6).

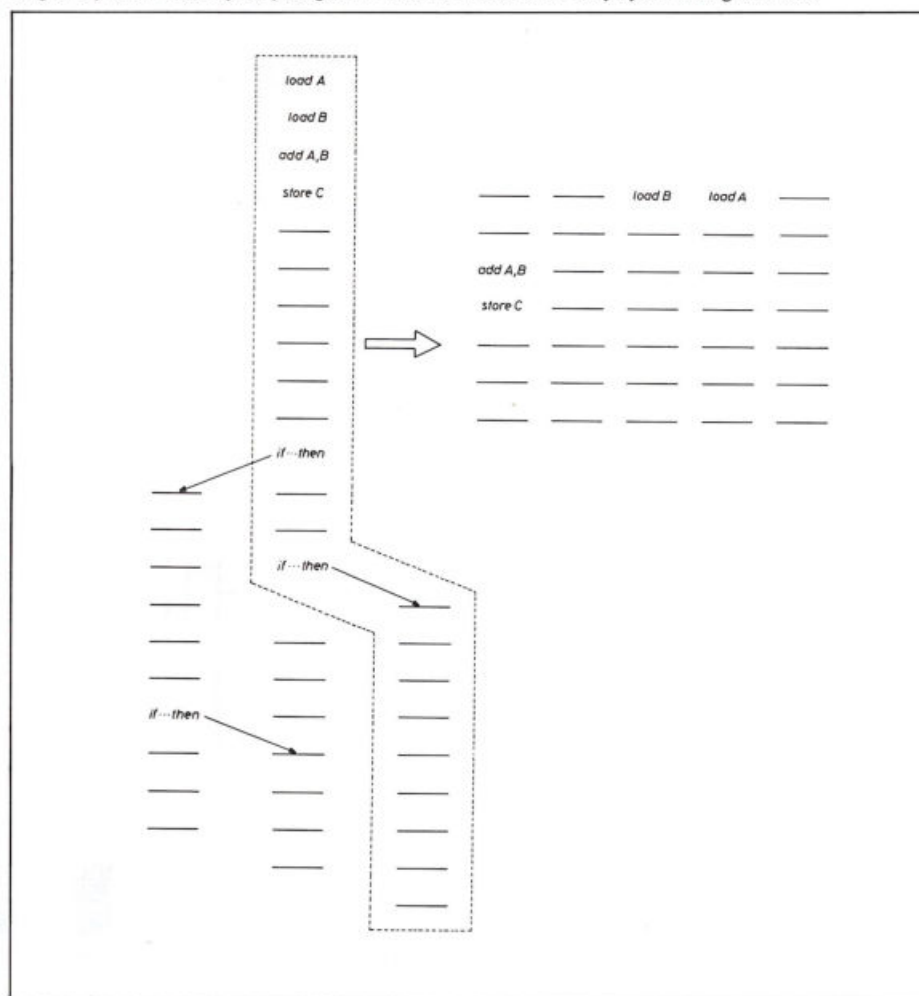
In de praktijk blijkt dat het mogelijk is om het aantal bewerkingen te verdubbelen – vooropgesteld dat er voldoende functie-eenheden beschikbaar zijn – zonder dat het aantal instructiewoorden daardoor noemenswaard toeneemt. Op die manier kan het rendement van de compiler sterk worden vergroot, mits deze voldoende ononderbroken commandoreeksen kan vinden.

SEQUENTIEROUTERING

Helaas blijkt juist dat in de meeste gebruikelijke programma's het aantal opeenvolgende opdrachten zonder onderbreking van een voorwaardelijke sprong betrekkelijk klein is. De gemiddelde codelengte tussen twee programmasplitsingen is niet meer dan acht tot tien operaties. Met een methode om bij het samenstellen van een instructiewoord de invloed van voorwaardelijke sprongen te kunnen verschuiven of omzeilen is dus een zeer aanzienlijke prestatieverhoging mogelijk. In software kan dit worden bereikt door de compiler te laten werken met sequentierouting. De basisgedachte achter sequentieroute-

ring is dat de compiler tijdens het vertalen een te volgen pad uitzet dat een lange reeks bewerkingen omvat. Deze reeks bestaat in regel uit enkele honderden operaties en daarbij is bij elk van de voorwaardelijke sprongen die erin voorkomen vooraf een keuze gemaakt over de te volgen richting (fig. 7).

Fig. 7. Met sequentierouting kiest de compiler een route door het programma, daarbij op splitsingen bij voorwaardelijke sprongen steeds de meest waarschijnlijke richting kiezend.



Het uitzetten van de route doet de compiler op basis van heuristische regels en gegevens. Zijn die niet voorhanden dan wordt het programma een keer gesimuleerd en dienen de daarmee verkregen resultaten als uitgangspunt. In alle gevallen is het de opzet om de meest waarschijnlijke route door het programma te vinden. De compiler ziet dit pad dan als eenheid en genereert aan de hand daarvan de samengestelde instructiewoorden. Tijdens het comprimeren wordt de samengestelde instructie zoveel mogelijk gevuld door, indien mogelijk, de volgorde van de bewerkingen te wijzigen als hierdoor meer operaties parallel kunnen worden uitgevoerd (fig. 8).

COMPENSATIECODE

Zolang de loop van het programma tijdens de uitvoering langs het gegenereerde en gecomprimeerde pad voert, levert de computer optimale prestaties. Ook zijn dan de resultaten aantoonbaar correct, aangezien bij de compilatie steeds rekening is gehouden met mogelijke gegevensafhankelijkheid. Zodra echter als gevolg van een voor-

the name for innovation

PLESSEY Semiconductors

4 new chips a month



SP 93802

SUB NSEC DUAL COMPARATOR

SP 93804

SUB NSEC QUAD COMPARATOR

Programmable hysteresis
Glitch capture / 50 Ohm drive

MV 95408

8BIT 50 MHZ DAC

On chip amplifier and voltage ref
On chip input register and video controls
RS343 compatible / 75 Ohm load

PDSP 1640

40MHZ 8BIT ADDRESS GENERATOR

Cascadable to 32Bit at 15MHz
5 user programmable registers/Output mask logic

Please send me information about

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Other information

Name

Address

Company

Phone

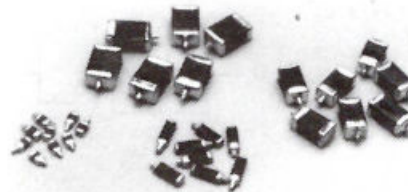


PLESSEY

149 Tervurenlaan
1150 Brussels - Tel.: 02/733 97 30

a

SMD CONDENSATOREN



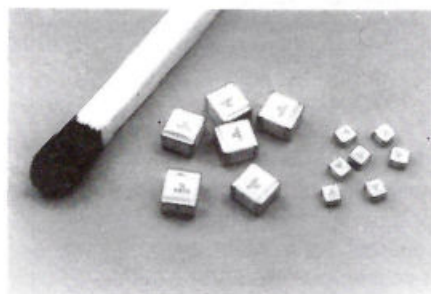
Tantalum chip capacitors – metal end caps
– dipped terminations
0.1 - 100 μ F 4-50 V – bulk/tape



Ceramic chip capacitors – NPO/BX/X7R/Z5U
– high voltage
– 9 standaard afmetingen
– bulk/tape



Surface mount trimmers – 1-10 pF
– 4.6 x 4.2 x 2.6 mm
– bulk/tape



HF en Microwave chips – L-series
– Hi-Q
– Single layers

voor meer informatie bel of schrijf naar:

TEKELEC TA AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

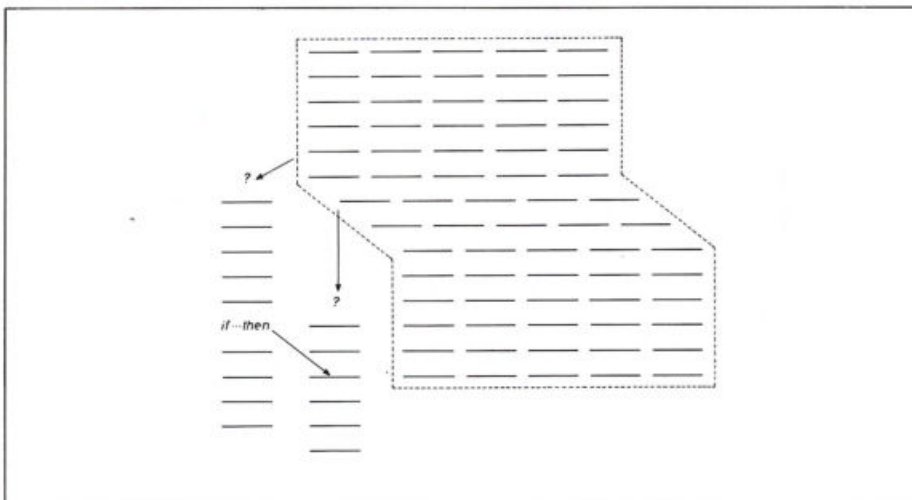


Fig. 8. Het pad wordt gecomprimeerd tot een zo veel mogelijk gevulde reeks instructiewoorden.

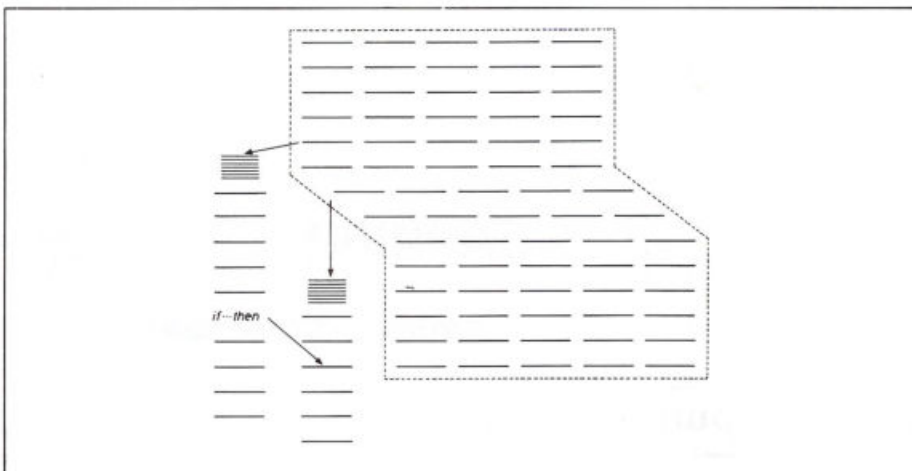
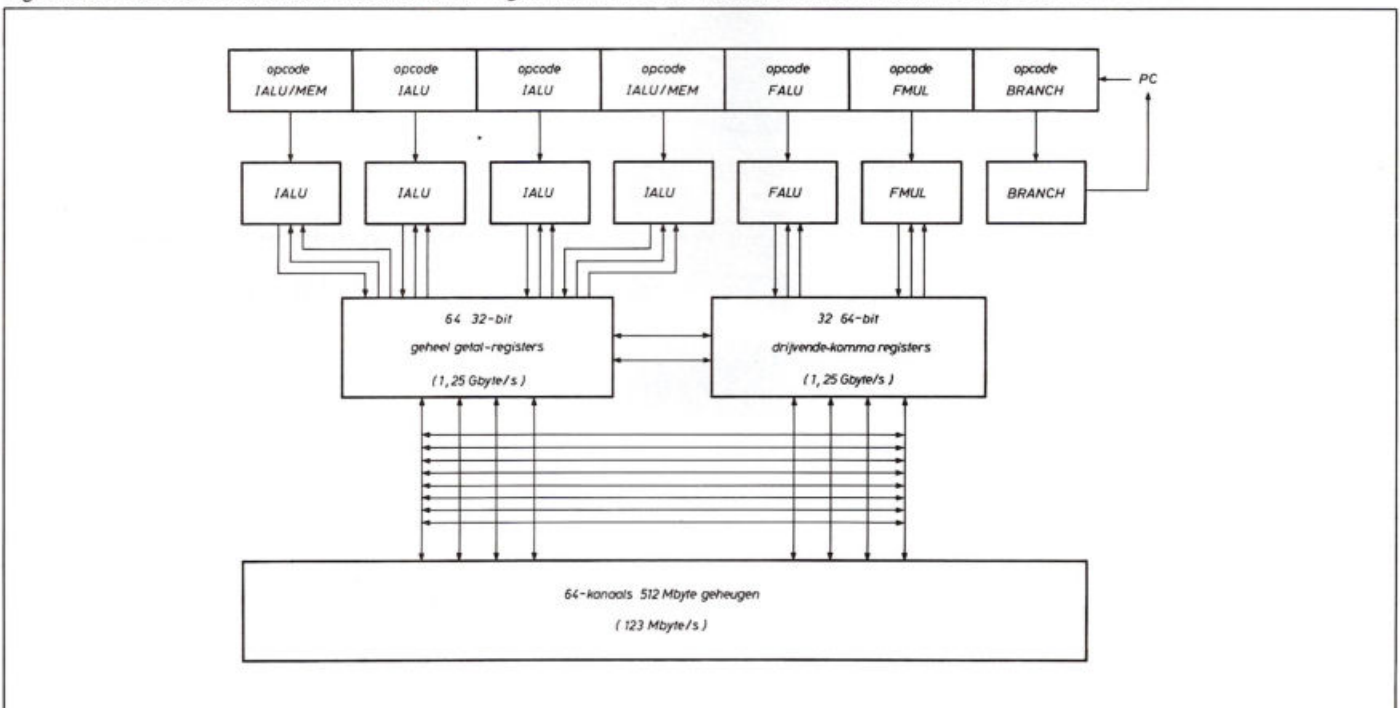


Fig. 9. Om incorrecte werking door gegevensafhankelijkheid van instructies die buiten het hoofdpad vallen te voorkomen, voegt de compiler compensatiecode toe die ervoor zorgt dat altijd alle benodigde bewerkingen worden uitgevoerd.

Fig. 10. De Trace 7/200 heeft een centrale verwerkingseenheid met zeven functieblokken en een 256 bit breed instructiewoord.

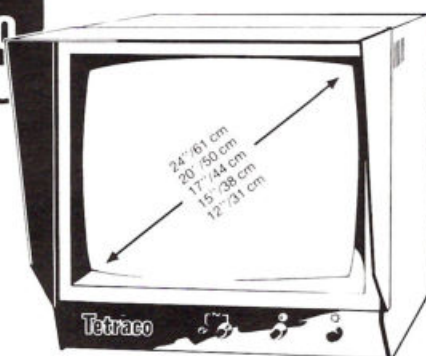


▷ waardelijke sprong van de hoofdroute wordt afgeweken, kan het zijn dat de uitkomsten niet meer kloppen omdat de opdrachten na de sprong afhankelijk kunnen zijn van variabelen die als gevolg van verplaatsingen nog niet zijn bepaald. Het is dan ook nodig om ervoor te zorgen dat het programma overal correct loopt, ongeacht de gevolgde route.

Om dit te kunnen garanderen, voegt de compiler compensatiecode toe aan de operaties die buiten het gecomprimeerde pad vallen en die volgen op een voorwaardelijke sprong (fig. 9). Zijn als gevolg van verplaatsingen bepaalde bewerkingen niet uitgevoerd op het moment van de sprong dan zorgt deze code ervoor dat de vereiste toestand van het programma wordt hersteld. Bij het bepalen van de verplaatsingen wordt rekening gehouden met de hoeveelheid compensatiecode die een verschuiving met zich meebrengt en ook vindt achteraf nog een optimalisatieslag plaats zodat er zo min mogelijk extra code nodig is.

Na het routeren, genereren en comprimeren van het hoofdpad, kan dezelfde vertaalslag worden herhaald met de rest van het programma inclusief compensatiecode. De compiler bepaalt dus weer de meest waarschijnlijke route en comprimeert deze. Aldus vindt een aantal iteratieslagen plaats, net zolang totdat het hele programma tot samengestelde instructies is gecomprimeerd. ▷

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ⁶ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composite of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard tfofors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

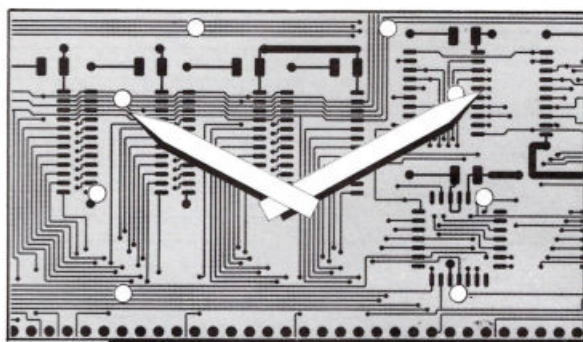
Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen. 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniering, waardoor problemen als flakker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency tfofors is er geen spoor van flakker.

Tetraco

Kortestraat 10A - 4818 LT Breda
Tel. 076-222660 - Tx 74397 Fax 076-221125



printplaten à la minute

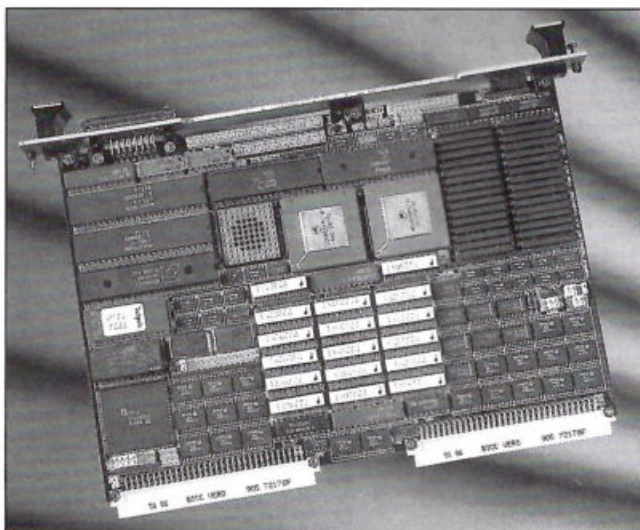
Dataprint is uw razendsnelle partner voor printplaten, met **levertijden vanaf 8 uur**. Onze hele produktie is volledig ingespeeld op snelle levering. Ideaal dus voor CAD-buro's, ontwikkelingsafdelingen, proefseries en middelgrote produktieseries. Niemand wordt bij Data print nerveus van ultra-korte levertijden. Daarbij leveren we altijd een onberispelijke kwaliteit, die zelfs in de meest kritische applicaties probleemloos toe te passen is.

- **Levering van printplaten vanaf 8 uur na ontvangst films en boorgegevens.**
- **Enkelzijdige en dubbelzijdige doorgemetaliseerde printplaten.**
- **Gespecialiseerd in SMT en fijne-lijn technieken.**
- **Aanbrengen van soldeermaskers, zowel via zeefdrukprocedé als fotografisch, componenten-opdruk, goudconnectors.**
- **Aanmaken printplaten vanaf films, lay-out of floppy.**

DATAPRINT

Dataprint bv
Industrieweg 21,
5731 HP Mierlo, Holland tel. 04927-61111, telex 59446

TP22V Single Board Computer by Tadpole Technology plc



represented by:



OPEN·SYSTEMS·LIAISON

Open Systems Liaison BV, Wisselweg 1, 1314 CA Almere, The Netherlands. Phone: (31) 3240-90211. Telex: 70636 OSL NL. Fax: (31) 3240-90200.

Features

- MC68020 32-bit processor 12.5 to 20 MHz
- 4Mb dual-ported DRAM
- Ethernet IEEE 802.3 interface
- 8 TTL asynchronous ports
- RS232 asynchronous console port
- RS232 synchronous console port
- MC68851 PMMU
- SCSI interface
- Floppy disc controller
- Battery backed-up real time clock
- Optional MC68881 FPU
- UniPlus+ System V.2.2/ System V.3 software
- Double-Eurocard VME format

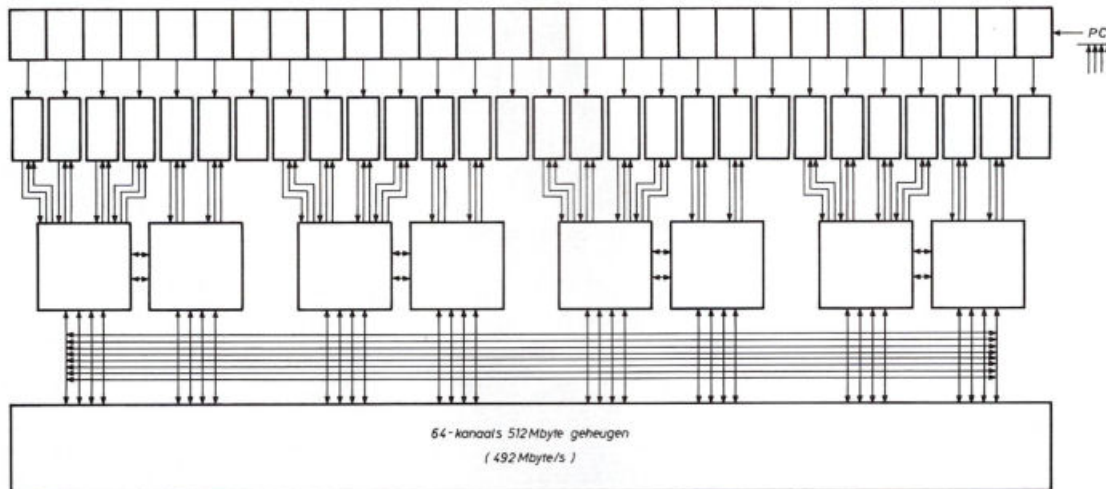


Fig. 11. In de Trace 28/200 is zowel het aantal functie-eenheden als de breedte van het instructiewoord verviervoudigd.

TRACE 7/200

De VLIW-architectuur en de compileer-techniek met sequentierouting hebben als basis gediend voor de ontwikkeling van de Trace 7/200-serie minisupercomputers. In de opbouw van de serie is gebruik gemaakt van de uitbreidingsmogelijkheden die inherent in het VLIW-concept aanwezig zijn. Vergroting van de verwerkingscapaciteit kan heel eenvoudig gebeuren door het aantal functie-eenheden te ver-

groten en het instructiewoord te verbreden. Er is dan verder alleen aanpassing van de bijbehorende parameters in de compiler nodig om ervoor te zorgen dat deze de uitbreiding kan benutten.

De kleinste CPU in de Trace-familie is de 7/200, een samengestelde processor met een enkele program counter en een 256 bit breed instructiewoord. Elke instructie bevat zeven bewerkingen, te weten vier berekeningen met gehele getallen, twee met

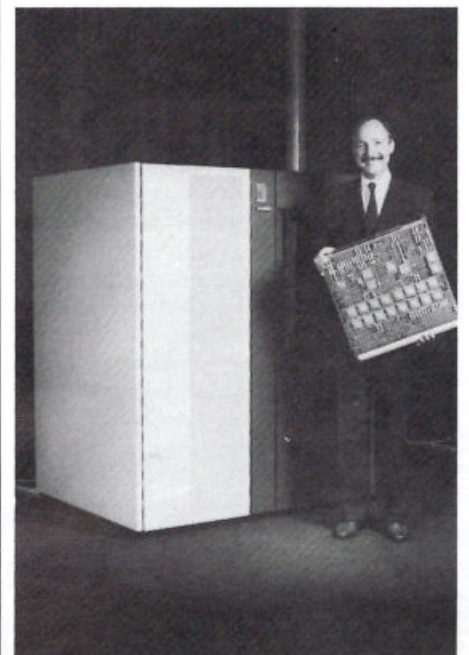
drijvende-komma waarden en een voorwaardelijke sprong (fig. 10). Twee van de vier functie-eenheden voor gehele getallen hebben bovendien voorzieningen voor geheugenbewerkingen.

De centrale verwerkingseenheid is opgebouwd met CMOS gate array's en TTL logica en is ondergebracht op drie printkaarten. Daarvan bevat één de hardware voor het uitvoeren van bewerkingen op gehele getallen. De overige twee kaarten bevatten respectievelijk de numerieke processoren voor de drijvende-komma berekeningen en de besturingseenheden, waaronder de

Tabel 1. De resultaten van een aantal benchmarks voor de Trace 7/200 en een aantal andere computers. Bij de 14/200 en 28/200 is de verwerkingscapaciteit respectievelijk twee en vier maal groter dan bij de 7/200.

benchmark	Trace 7/200	DEC 8700	Convex C-1 XP	Alliant FX/8-8	IBM 3090-200	Cray X-MP/12
Linpack (Kflops) (standaardprecisie)	6000	970	3000	7600	6800	24000
Whetstone (KWhets) (dubbele precisie)	12605	3953	4200	3630	25000	35000
Livermore Loops (Kflops) (dubbele precisie)	2300	—	1200	1600	—	9800
Dhrystone (Dhry's)	14195	8500	7000	7655	31250	17857
Ansys (s CPU-tijd)						
SP-1	31	71	51	53	16	10
SP-2	84	92	85	123	51	11
SP-3	135	396	148	207	55	29
SP-4	51	74	62	88	15	12
(verstreken tijd)						
M1	40	—	64	—	86	16
M2	516	—	689	—	578	259
M3	3989	—	6132	—	4476	—
S1	374	—	491	—	549	150
S2	1955	—	2579	—	2873	549
S3	5842	—	7763	—	8418	—
S4	13209	—	17435	—	18953	—
S5	12499	—	17096	—	18330	2510

De CPU van de Trace 7/200 is ondergebracht op een drietal printkaarten.





MEEGROEIBEHUIZING

Schelpdieren stellen hoge eisen aan hun behuizing. Zwak als ze zelf zijn, hebben ze behoefte aan een sterke behuizing, maar vooral ook één die meegroeit in de tijd.

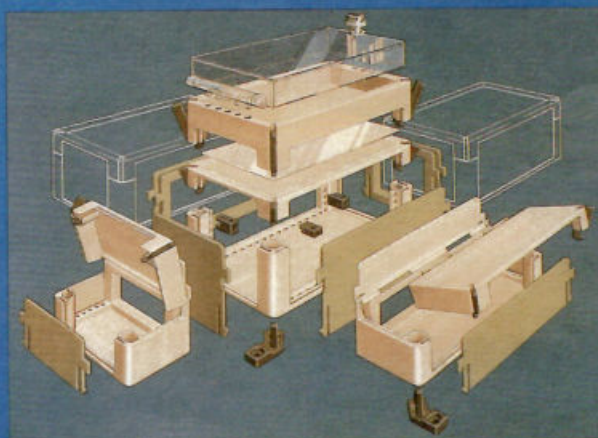
De eisen voor elektronikabehuizingen in de industrie zijn zeker zo hoog. Die kasten moeten sterk zijn en, als het even kan, variabel. Installaties die vandaag worden ontworpen, kunnen morgen al weer aan uitbreiding toe zijn.

ROSE heeft dat goed begrepen en speelt in op die behoefte aan uitbreidingen van installaties met haar serie **RM-kasten**. Vijf kastgrootten, zeven typen deksels en een grote hoeveelheid aansluit- en verbindingselementen completeren dit modulaire systeem. Door het handige kliksysteem is een schroevendraaier overbodig.

Wie ons vandaag belt, heeft morgen de documentatie voor RM-kasten van **ROSE** op het bureau. En kan overmorgen de eerste meegroeibehuizingen installeren. Reken Maar!

Draai of druk ons doorkiesnummer: 08360 - 91760

ROSE



cito ^{BENELUX®}

produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

Cito Benelux bv
6900 AE Zevenaar
Postbus 246
Hengelder 56
(industrieterrein)

Telex: 45974
Tel.: 08360 - 9 19 11
Telefax: 08360 - 2 80 49

▷ program counter, de arbitratie logica en de interruptschakelingen.

Door het toevoegen van processorkaarten is het mogelijk om het model 7/200 uit te breiden naar een grotere uitvoering, de 14/200 of 28/200. Deze systemen hebben respectievelijk 14 en 28 bewerkingen per instructiewoord, dat 512 dan wel 1024 bit breed is, en dat levert een twee cq. vier maal hogere verwerkingscapaciteit op. De structuur van de CPU in de 28/200 is weer gegeven in figuur 11.

VERWERKINGSSNELHEID

Omdat het inlezen en uitlezen van het geheugen en het uitvoeren van drijvende-komma berekeningen in principe meerdere klokcyclussen vergen, verlopen de betreffende acties via een pijplijn. Hierdoor is de CPU in staat om per machinecyclus steeds zeven functies uit te voeren. De klokfrequentie van 8 MHz levert daarmee een gemiddelde verwerkingssnelheid op van 53 miljoen operaties per seconde. Daarvan zijn 30 miljoen berekeningen op gehele getallen met een enkele, 32-bit precisie en 15 miljoen 64-bit drijvende-komma bewerkingen. Tabel 1 geeft de resultaten van enkele benchmarks in vergelijking met een paar andere minisupercomputers, supercomputers en mainframes.

Een deel van de assemblercode voor de Linpack-benchmark is weergegeven in listing 1. De vier samengestelde instructies omvatten 26 bewerkingen; in twee van de vier instructies is de sprongfunctie niet benut. Elke regel bevat twee velden die de operatie specificeren en daarvan geeft het eerste veld aan welke functie-eenheid het betreft. Vervolgens worden de bron van de operanden en de bestemming van het resultaat gedefinieerd.

UNIX

VLIW-systemen werden oorspronkelijk ontworpen om te functioneren als achtergrondprocessoren, ook wel aangeduid als *attached processor*. De Trace-familie is echter opgezet om zelfstandig te kunnen werken, met eigen besturingssysteem en in- en uitvoerfaciliteiten. Daartoe is behalve de sequentiërouting-compiler ook Unix 4.3 BSD geïmplementeerd.

Een computer waarvan de berekeningen plaatsvinden in dezelfde CPU als waar ook de systeemkern draait, heeft voordelen waar het de aansturing van de in- en uitgangen betreft. De meeste numeriek intensieve programma's zijn niet alleen bezig met het uitrekenen van π in x decimalen maar plegen ook veel in- en uitvoer. Vinden de berekeningen plaats in een achtergrondprocessor dan loopt de externe com-

municatie via meerdere eenheden en dat maakt het programmeren niet eenvoudiger. In een zelfstandig systeem zijn rekenwerk en in- en uitvoer geïntegreerd zodat niet met extra protocollen rekening hoeft te worden gehouden. Daarnaast is één computer voldoende voor zowel het feitelijke getallenkraken als de ontwikkeling van programmatuur en het draaien van algemene software.

PROBLEMEN

De implementatie van Unix op een VLIW-computer is geen recht-toe-recht-aan omzetting van de broncode in C. Ten eerste vormt de andere structuur van de processor al een moeilijkheid omdat het nodig is om een zeer omvangrijk besturingssysteem te compileren naar een machinecode die bestaat uit samengestelde instructies. Verder is het verwerken van interrupts in een architectuur met een hoge mate van paralleliteit en een groot aantal pijplijnen een complexe aangelegenheid. Datzelfde geldt voor de implementatie van het virtue-

```
instr
c10 ialu0e dld.64 fb0.r36,r6,6#8
c10 ialule add.u32 lib.r39,r36,6#48
c10 ialu01 dld.64 fb0.r12,r5,6#32
c10 ialu11 bor.32 lib.r9,zero,r40
c10 falu0 mpy.f64 fb0.r32,r10,r14
c10 falu1 add.f64 lsb.r2,r40,r34;

instr
c10 ialu0e dld.64 fb0.r40,r6,6#16
c10 ialule bor.32 lib.r10,zero,r39
c10 ialu01 dld.64 fb0.r2,r5,6#40
c10 ialu11 add.u32 lib.r36,r37,6#8
c10 falu0 mpy.f64 fb0.r34,r10,r2
c10 falu1 add.f64 lsb.r4,r44,r38;

instr
c10 ialu0e st.64 sb0.r0,r4,zero
c10 ialule add.u32 lib.r41,r40,6#48
c10 ialu01 dld.64 fb0.r42,r6,6#24
c10 ialu11 cgt.s32 l1lbb.r4,r35,6#5
c10 falu0 mpy.f64 fb0.r38,r4,r10
c10 falu1 add.f64 lsb.r6,r48,r42
c10 br false or r4 L7873;

instr
c10 ialu0e st.64 sb0.r2,r4,6#8
c10 ialule add.u32 lib.r40,r39,6#48
c10 ialu01 dld.64 fb0.r46,r6,6#32
c10 ialu11 cgt.s32 l1lbb.r3,r35,6#4
c10 falu0 mpy.f64 fb0.r44,r10,r6
c10 falu1 add.f64 lsb.r8,r46,r52
c10 br true and r3 L7973;
```

Listing 1. Een voorbeeld van de assemblercode, in dit geval een deel van de Linpack-programma's, zoals de compiler die genereert.

le geheugen, aangezien het geheugen zelf meerkanaals is en er geen microcode is om virtuele adressering te ondersteunen. Bij het contextschakelen, nodig om meerdere taken te kunnen draaien, moet rekening worden gehouden met een groot aantal registers. Tenslotte moet de I/O snel genoeg zijn om de centrale verwerkingseenheid bij te kunnen houden, zonder dat deze daar zelf op kan inspelen omdat alles voor-

af tijdens de compilatie in de programmatuur is vastgelegd.

Desondanks is gebleken dat de voordelen van een fijnmazig parallelisme ook doorwerken in de machinecode van het besturingssysteem. Daarmee behoort de Trace-serie tot de snelste Unix-computers, terwijl de implementatie van een algemeen bruikbaar besturingssysteem de capaciteit voor het verwerken van numerieke problemen onaangetast heeft gelaten.

Literatuur:

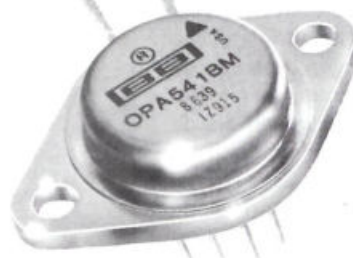
- [1.] G.M. Amdahl: „Validity of the Single Processor Approach to Achieving Large Scale Computer Capabilities“, AFIPS Conference Proceedings, vol. 30, pag. 483-485.
- [2.] J.R. Ellis: *Bulldog: A Compiler For VLIW Architectures*, The MIT Press, 1986.
- [3.] J.A. Fisher: „The optimization of horizontal microcode within and beyond basic blocks: An application of processor scheduling with resources“, U.S. Department of Energy Report COO-3077-161, Courant Mathematics and Computing Laboratory, New York University, oktober 1979.
- [4.] J.A. Fisher: „The VLIW Machine: A Multiprocessor for Compiling Scientific Code“, IEEE Computer, vol. 17, nummer 7, juli 1984, pag. 45-53.
- [5.] J.A. Fisher, J.J. O'Donnell: „VLIW Machines: Multiprocessors We Can Actually Program“, IEEE Computer Society, Compcon 84, februari 1984, pag. 299-305.
- [6.] J.A. Fisher, J.R. Ellis, J.C. Ruttenberg, A. Nicolau: „Parallel Processing: A smart compiler and a dumb machine“, Association for Computing Machinery, Proceedings of the SIGPLAN '84 Symposium on Compiler Construction, juni 1984, pag. 37-47.
- [7.] M.J. Flynn, G.S. Tjaden: „Detection and Parallel Execution of Independent Instructions“, IEEE Transactions on Computers, vol. 19, nummer 10, oktober 1970, pag. 889-895.
- [8.] C.C. Foster, E.M. Riseman: „The inhibition of potential parallelism by conditional jumps“, IEEE Transactions on Computers, vol. 21, nummer 12, december 1972, pag. 1405-1411.
- [9.] C.C. Foster, E.M. Riseman: „Percolation of code to enhance parallel dispatching and execution“, IEEE Transactions on Computers, vol. 21, nummer 12, december 1972, pag. 1411-1415.
- [10.] J.J. Hack: „Peak vs. Sustained Performance In Highly Concurrent Vector Machines“, IEEE Computer, vol. 19, nummer 9, september 1986, pag. 11-19.

Inl.: GEI Rechtersysteme GmbH, Postfach 568, D-5100 Aachen (09) 49 241 171081, telex: 8 329 420, fax: (09) 49 241 173267.
AEG Nederland NV, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105543, telex: 11234, fax: (020) 5105240.

NEW FROM BURR-BROWN

THE OPAMP

$\pm 40V$ Supplies $\pm 5A$



Een betrouwbaar economisch ontworpen monolitische vermogens Op-Amp levert $\pm 5A$

Onze nieuwe OPA541 levert meer vermogen voor uw geld. Het is een uitstekende driver voor servomotoren, vermogens actuators, "ATE" pennen en luidsprekers. De klasse A/B uitgangstrap levert eveneens een superieure prestatie in geluids-versterkers.

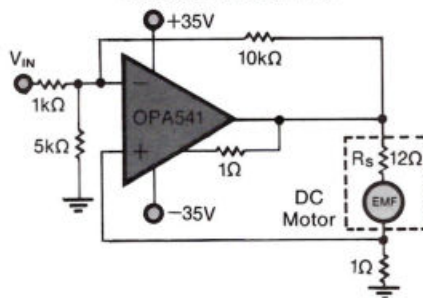
Robuust, economisch, monolitisch ontwerp

De sleutel hiertoe is een zeer efficiënt monolitisch ontwerp dat wordt vervaardigd d.m.v. ons eigen bipolair/FET proces. Bekijk deze kenmerken eens:

- 5A continu, 10A piek uitgang
- groot $\pm 10V - \pm 40V$ voedingsspannings bereik
- Veilig werkgebied (SOA) gespecificeerd voor $T_c = 125^\circ C$
- Snelle $10V/\mu s$ "slew rate"
- Industrie-standaard "pin-out"

- Klasse A/B uitgangstrap minimaliseert "cross-over" vervorming
- Eén stroom begrenzingsweerstand beschermt versterker en belasting
- Geïsoleerde TO-3 behuizing kan direct op koellichaam worden

GELIJKSTROOM MOTOR SNELHEIDSREGELING



* \$ 1,00 = f 2,00

gemonteerd, geen speciale isolatie nodig

- $-25/+85^\circ C$ en $-55/+125^\circ C$ temperatuur bereik
- Vanaf $f 62,40^*$ per stuk, bij afname van 25 stuks ("AM" uitvoering).

Alles wat u nog te doen staat is...

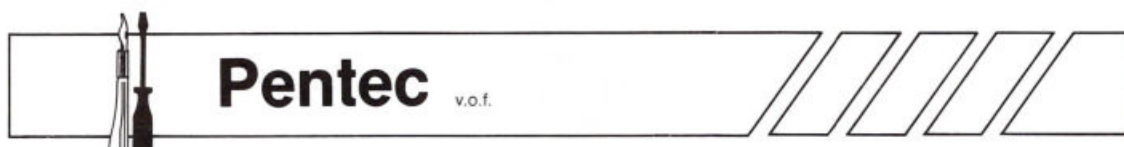
contact op te nemen met Burr-Brown voor monsters, datasheets en applicatie mogelijkheden. Doe het vandaag nog.

BURR-BROWN®
BB

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735 1117 ZL SCHIPHOL
Tel: 020-470590 Fax: 020-470357
Tlx: 13024

Pentec introduceert:

*De overdracht van 4 TV-zenders
inclusief stereo- of 2-toon geluid
tot 25 kilometer over één glasvezel
zonder tussenversterkers.*



Postbus 124 - 2740 AC Waddinxveen - Tel. 01828-13499*



2-DRAADSTRANSMITTERS

Geïsoleerde kompakte omvormers in tweedraadstechniek

- Afm. 55x70x20 mm (10 serie), 45x75x47 mm (geïsol. 20 serie)
- Ingangen: Temperatuur PT 100 en alle soorten TC
 - Gelijk- en wisselstroom (max. 5A geïsol.)
 - Gelijk- en wisselspanning (max. 230 V geïsol.)
 - Weerstand, freq., rekstrookomv.
- Uitgangen: 4-20 mA
 - Lin. $\pm 0,05\%$ v. span./nauwk. $\pm 0,1\%$ v. span.
 - Ongestab. hulpspanning 8 - 36 VDC
 - Zero en span. $\pm 20\%$ instelbaar
 - I/o isolatie 1000 V. AC/DC
 - Bedrijfstemp. $-10 \dots + 70^\circ\text{C}$
 - Met uitwisselbare bereiksmodule
 - Ook leverbaar in ronde proceskopuitv.



hartogs

BV Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs
afd. PROCESTECHNIEK, tst 27
Strevelsweg 700.603, 3083 AS Rotterdam. Tel. (010) 4817833
Telefax 010 480 8521. Telex 28925

GEEF DE B.V. BLANCO EEN GEZICHT

KIES VOOR AUTORITEIT.  ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

ASPECT, een nieuwe technologie voor gate-arrays

ECL met hoge integratiedichtheid en lage dissipatie

Bipolaire emittergekoppelde logica (ECL) is altijd sneller geweest dan CMOS, maar jarenlang is het lage vermogen en de hoge pakkingsdichtheid van CMOS een droomwens geweest van de makers van ECL-chips. Pogingen om ook ECL-componenten met een hoge pakkingsdichtheid te fabriceren, liepen stuk op de grote afmetingen van de transistoren, buitensporige vermogendissipatie en te lage produktie-opbrengsten. Op het ontwikkelingslaboratorium van Fairchild in Californië is nu een ECL-proces ontwikkeld dat resulteert in een CMOS-achtige VLSI-pakkingsdichtheid en een reductie van de vermogendissipatie tot 1 mW per poort, een vijfde van het nu gangbare ECL-vermogen. Dit proces, ASPECT, biedt schakelfrequenties van meer dan 1,5 GHz waardoor geavanceerde produkten kunnen worden ontworpen als supercomputers en ontwikkelingswerkstations. Het proces is gebaseerd op een concept van contactloze transistoren, waardoor de afmetingen van de component konden worden gereduceerd. Het proces betekent niet alleen een verminderde vermogensdissipatie maar ook een toename van de produktie-opbrengst, waarbij fabricage met een pakkingsdichtheid tot 80 000 poorten mogelijk blijkt.

Het ASPECT-proces gaat uit van 1,5 μm -ontwerpregels. Bij de fabricage van een NPN-transistor wordt in dit proces een polysilicidelagje aangebracht boven de basis- en collectorgebieden. Dit laagje dient twee doelen. Op de eerste plaats verbindt het de basis- en collectorgebieden en op de tweede plaats voorkomt het de noodzaak om de twee elektroden te verbinden op een gemeenschappelijk metalen contactpunt. Elk willekeurig aantal transistoren of logica-elementen met gemeenschappelijke punten kan zo worden verbonden, omdat het polysilicide in elke richting door het substraat kan worden aangebracht, zie fig. 2. Door het gebruik van polysilicide als verbindingsmedium is men in staat om de emitters dichter naar het oppervlak te brengen en ook de bases ondieper te fabriceren. Polysilicide kan twee gedoteerde lagen -P en N- kortsluiten waardoor er minder contactvensters behoeven te worden geopend. Hierdoor blijft er een groter oppervlak beschikbaar voor actieve componenten, met andere woorden: de pakkingsdichtheid neemt toe. Deze contactloze verbindingen zijn het resultaat van een aantal verbeteringen van het bipolaire proces van de planaire technologie.

BETROUWBAAR

Polysilicide kan worden gebruikt als verbindingsmedium omdat het wordt aangebracht onder een oxydelaag die wordt gevormd door chemisch opdampen. Hierdoor kan de metaallaag over het oxyde worden gevormd zonder dat men zich zorgen hoeft te maken over kortsluiting naar het polysilicide. Met conventionele aluminiumverbin-

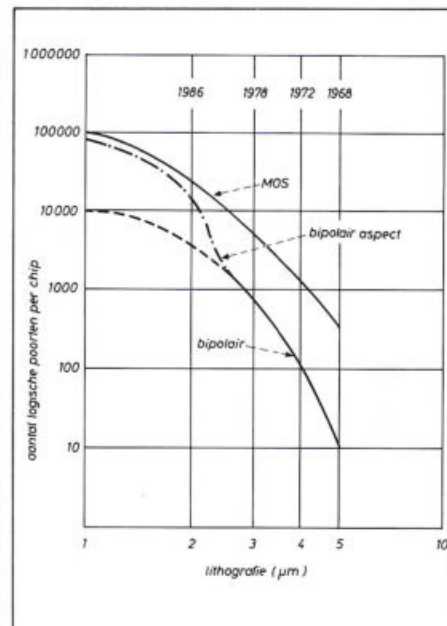
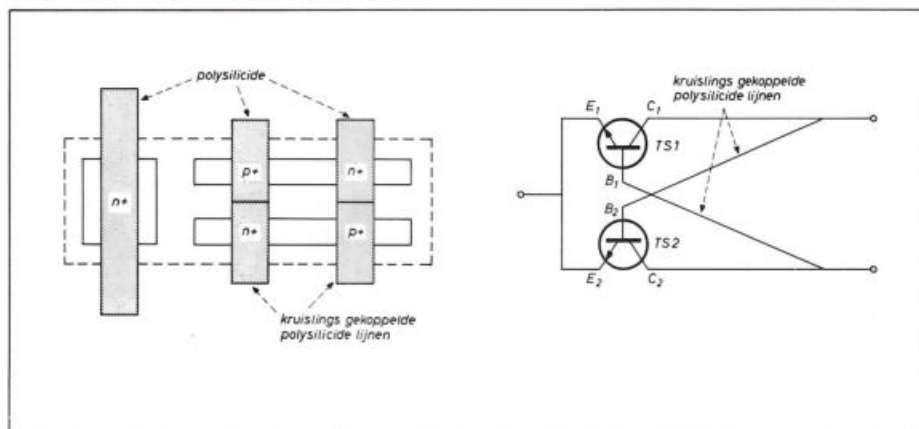


Fig. 1. Bipolaire IC's die volgens het ASPECT-proces zijn gefabriceerd hebben de dichtheid van MOS-componenten maar overtreffen ze in snelheid.

dingen met koperdoting moeten bij de fabricage van een transistor waarvan de basis en emitter zich dicht bij elkaar bevinden, de metalen kanalen tussen 0,75 en 1 μm breed zijn. Dit kan zachte plekken in het metaal opleveren die bij stromen van rond de 5 mA uitbranden, vooral bij een hoge temperatuur. Polysilicide emitterverbindingen kunnen tot 4 μm breed zijn en veroor-

Fig. 2. ASPECT is gebaseerd op het concept van contactloze transistoren. De polysilicide kanalen die de gemeenschappelijke transistorknooppunten verbinden maken tevens deel uit van de basis, collector en emitter van de transistor.



zaken geen stroomverwerkingsproblemen die de kanalen kunnen doen smelten. Daarnaast is polysilicide een betrouwbaar stroomvoerend medium dan conventioneel aluminium met koperdoting. Een NPN-transistor die volgens ASPECT wordt gefabriceerd vraagt om samenge-

zels de kleinste uitlijningsfout tussen twee maskers resulteren in open of kortgesloten verbindingen. ASPECT's relatieve ongevoeligheid voor uitlijningsfouten maakt het mogelijk om kleinere geometriën met minder problemen te realiseren dan bij conventionele bipolaire productieprocessen

oxyde worden gevormd. De weerstanden hebben een zeer lage junctiecapaciteit, waardoor dit ideale componenten zijn voor zeer snelle logische schakelingen.

De productie-uitval van ECL-transistoren ligt normaal rond de 100 PPM maar bij ASPECT is dit getal gereduceerd tot rap 10 PPM. Zulke lage uitvalwaarden zijn vereist voor componenten die 100 000 of meer transistoren bevatten.

POORTCOMBINATIES

De familie gate-arrays FGA wordt gefabriceerd volgens het productieproces ASPECT. Deze poortcombinaties hebben als typenummers FGA1300, FGA3000 en FGA14000 en ze zijn beschikbaar met op TTL/ECL aangepaste in- en uitgangen. De matrix FGA14000 bevat 14 000 poorten en heeft 284 I/O-cellen (los van het aantal poorten) voor het vormen van ingangs-, uitgangs- of overdrachtsfuncties. De vermogensdissipatie is een belangrijk criterium voor elk snel systeem en deze poortcombinatie dissipeert maximaal slechts 18 W en biedt daarnaast twee werktstanden met een eigen snelheid/vermogen-verhouding. In de snelle modus heeft een NOR-poort met twee ingangen een vertragingstijd van 120 ps en in de laagvermogen-optie wordt het schakelen vertraagd tot 200 ps. Andere ECL-poortcombinaties kunnen natuurlijk even snel schakelen, maar ze halen de lage stromen van de FGA-serie niet. Bij 120 ps trekt de component een schakelstroom van 300 μ A en bij 200 ps daalt de stroom tot 150 μ A.

Het maximale vermogen van 18 W is geen arbitrair getal. Volgens de huidige voorschriften is het maximale vermogen dat een poortcombinatie mag dissiperen in een computerbehuizing met conventionele geforceerde luchtkoeling bepaald op 20 W. Met factoren als de maximale omgevingstemperatuur, de mate waarin de temperatuur binnen de kast stijgt en de chip-junctietemperaturen is bij dit voorschrift rekening gehouden.

Bij de ASPECT-poortcombinatie wordt gebruik gemaakt van een drielaags metallisatieproces. De eerste laag verbindt componenten binnen de matrices en maakt horizontale verbindingen tussen matrices mogelijk, terwijl de verticale verbindingen hoofdzakelijk via de tweede laag worden gerealiseerd. Via de derde laag loopt het gros van de vermogenbussen. In toekomstige versies van het proces zullen vier metallisatielagen worden gebruikt. Daarbij zal de eerste metallisatielaag niet langer behoeven te worden gebruikt voor het verbinden van matrices, waardoor de kanalen komen te vervallen, hetgeen resulteert in een grotere poortdichtheid bij gelijkblijvende

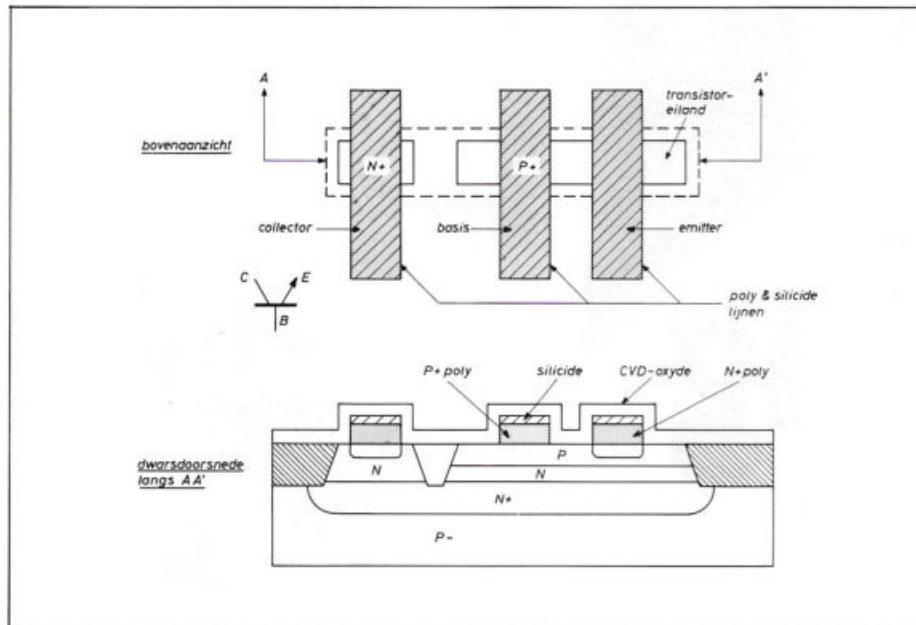


Fig. 3. Een chemisch opgedampt oxyde bedekt het verbindingmateriaal polysilicide van een volgens ASPECT gefabriceerde NPN-transistor en isoleert de emitter, basis en collector van de gemetalliseerde laag die over het oxyde wordt gevormd.

steld maskeren, wat betekent dat de kritische afstanden tussen de basis en emitter worden vastgesteld op hetzelfde maskerniveau (zie fig. 3). De noodzaak tot uitlijnen wordt minder kritisch, omdat elke beweging van het polysilicium-masker, zowel naar links of naar rechts, de basis- en emitterelektroden gelijkvormig verplaatst. Bij conventioneel bipolair produceren kan

het geval is. Het proces is bijna geheel zelf-uitlijnend, hetgeen betekent dat het polysilicide dat de basis-, emitter- en collectorgebieden bedekt, zichzelf kan uitlijnen ten opzichte van de polysiliciumlaag en dat de N-polysiliciumlaag zichzelf kan uitlijnen ten opzichte van de emitter.

ASPECT maakt eveneens gebruik van polysilicium weerstanden, die over het veld-

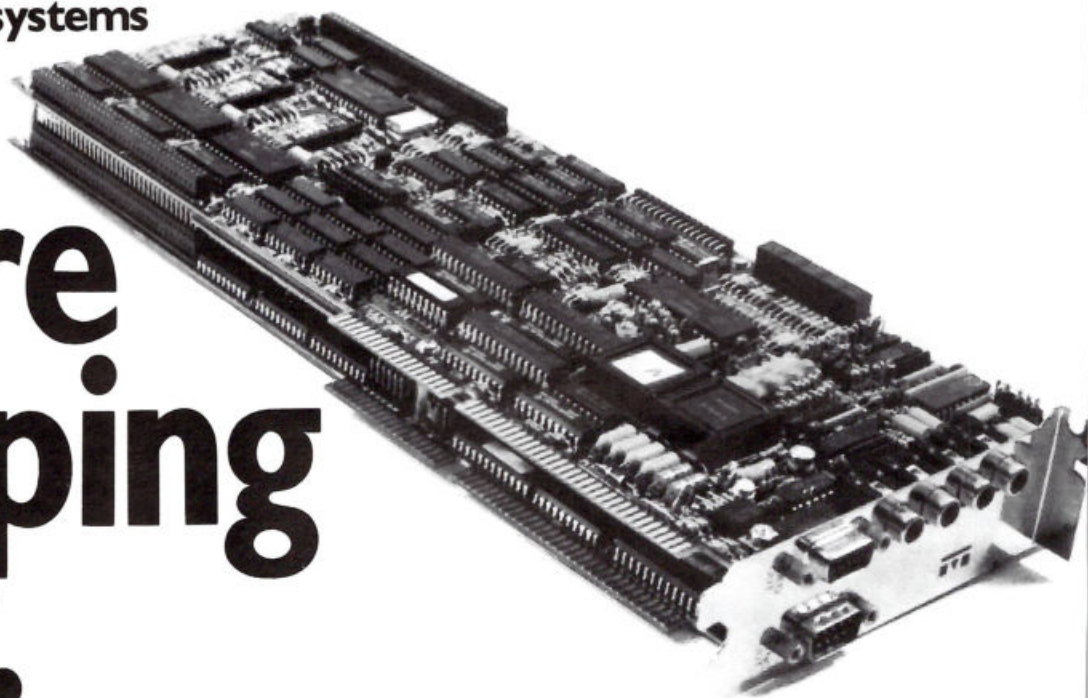
ASPECT is de afkorting van Advanced Single Poly Emitter Coupled Technology: een ECL-procestechnologie die door Fairchild is ontwikkeld. Bipolaire schakelingen zijn van oorsprong sneller dan CMOS-typen, maar tot nu toe was men niet in staat om er de hoge pakkingsdichtheid van CMOS-schakelingen mee te halen. Wie het toch probeerde ondervond problemen door de te grote transistorafmetingen, de buitensporige vermogensdissipatie en een te lage productie-opbrengst. Nu heeft Fairchild echter een halfgeleiderproces ontwikkeld, waarmee de afmetingen van zulke componenten succesvol kunnen worden verkleind en waarbij de verbindingproblemen op de chip nagenoeg zijn geëlimineerd. Door dit proces is de ver-

mogensdissipatie geringer en de productie-opbrengst groter.

Het proces, dat is ontstaan in het ontwikkelingslaboratorium van Fairchild in Palo Alto, biedt CMOS-achtige VLSI-pakkingsdichtheid en kloksnelheden van 500 MHz voor geïntegreerde, emittergekoppelde logische schakelingen. Hierdoor kunnen poortschakelingen en standaardcel-ontwerpen worden gefabriceerd met een pakkingsdichtheid tot 80 000 poorten. Op basis van deze technologie heeft Fairchild een aantal producten gepland of al in productie genomen, waaronder een ECL-poortcombinatie (gate array) met 14 000 poorten. De ASPECT-technologie wordt volledig ondersteund door National Semiconductor.

Some people
are promising high-performance,
low-cost imaging systems
by 1990.

**We're
shipping
now.**



At \$5995, the MVP-AT is taking the market by storm. Our new MVP-VME is about to do the same. Now, both PC and VMEbus users have a low-cost solution with a host of real-time imaging functions and extensive graphics capabilities at their fingertips:

- Frame averaging, convolutions, histograms, profiles
- Morphology - erosion, dilation, min/max operations
- Pattern matching, color processing, feature extraction
- Color and monochrome frame grab
- 12-bit monochrome/24-bit color display
- On-board Hitachi ACRTC

- PC software support
IMAGER-AT - Matrox subroutine library and interpreter for fast applications development
Image-Pro - Media Cybernetics image processing software package

And Matrox has incorporated additional features into the MVP-VME to enhance system development - all for \$6995!

- Motorola 68000 CPU
- Downloadable user code with 512K RAM
- 256K imaging firmware

tel. 03456-741
fax: 03456-743
tlx. 76159 matrx



matrox

A LEADER IN VIDEO MICROTECHNOLOGY

Image-Pro is a registered trademark of Media Cybernetics, Inc.

▷ substraat-grootte. Deze verandering is zeker van betekenis, omdat de architectuur van de FGA14000 net zo efficiënt werkt bij kanaalloze als bij gekanaliseerde poortcombinaties.

OPTIMALISERING

De fabricage van hedendaagse digitale ECL-IC's vraagt om optimalisering van drie parameters: dichtheid, vermogen en snelheid. In de eerste plaats moet de afmeting van de standaard poort worden gereduceerd en met de huidige planaire 1,5 µm ECL-technologie beslaat elke poort ongeveer 15 mil² (zie tabel 1). Een standaard 0,4 × 0,4 inch substraat kan 6300 poorten bevatten, inclusief de verbindingsbedrading en elke toename in de poortdichtheid zal resulteren in een hogere vermogensdissipatie die vraagt om duurdere en niet-conventionele koelingsmethoden. Dit is een van de beperkingen bij het realiseren van hoge integratiedichtheid met gangbare ECL-technologie. Conservatief ontwerpen in isoplanair ECL dicteert een totaal van ongeveer 6300 poorten voor een component die nominaal 15 W consumeert.

De ontwerpers bij Fairchild, die mikken op echte VLSI-dichtheden van circa 20.000 poorten per component, zochten naar methoden om het vermogen-vertragsproduct te verminderen tot beneden de 0,2 pJ per poort. Een vermogendissipatie van 1 mW/poort was gewenst evenals een onbelaste vertragingstijd van 200 ps, waarbij de transistoren klein genoeg moesten zijn – minder dan 4 mil² – om aan deze parameters te kunnen voldoen. De isoplanaire ECL-technologie consumeert te veel vermogen en een verdere schaalverkleining naar beneden, van 1,5 µm tot een kleinere geometrie, levert geen bevredigende toename van de pakkingsdichtheid op omdat de laterale diffusies en verontreinigingen te groot worden. Daarnaast zouden ontwerpers te maken krijgen met een nog verdere verfijning van ECL-processen als diffusies, contactgaten en inwendige eilanden, plus de technologische onmogelijkheid om maskerniveaus uit te lijnen. Daarom be-

sloot men om de gangbare isoplanaire ECL-technologie te laten voor wat het is en heeft men in plaats daarvan een bipolair proces ontwikkeld dat gebruik maakt van polysilicide.

PROGRAMMATUUR

Voor het realiseren van ontwerpen met de ASPECT ECL-poortcombinaties staat een pakket ontwerp- en verificatieprogramma's onder de aanduiding FAIRCAD ter beschikking, waarmee alles mogelijk is: vanaf het opzetten van schema's tot aan het plaatsen van componenten en bedraden. FAIRCAD is beschikbaar voor het ontwerpen rond alle huidige ECL- en CMOS-poortcombinaties van Fairchild. Het ontwerp-stroomdiagram is te zien in fig. 4. Er is een veelomvattende macrocellenbibliotheek samengesteld voor het opzetten van schema's die meer dan 300 macrocellen zal bevatten, evenals hogere-orde macro's zoals optellers, ALU's, tellers enz. Tijdens het testen van de ontwerpregels en bij de ontwerpanalyse worden foutvlaggen gezet in alle fasen van het ontwerp en wordt tevens voorzien in gedetailleerde computeruitvoer.

Er worden testvectoren gegenereerd die gebruik maken van een beschrijvende taal, of die eenvoudig als een tabel van enen en nullen wordt ingevoerd. De beide invoervormen kunnen worden gemengd om de voordelen van beide invoertypen te kunnen benutten. Simulatie van een eerste layout kan in een aantal fasen worden uitgevoerd. Via hiërarchische simulatie wordt het nesten van logische modules onafhankelijk van de rest van de poortcombinaties getest. De tijdvolgorde-simulatie maakt gebruik van vooraf bepaalde verbindingslengten van de macro's en de logicasimulatie test de logica tussen I/O's.

SUPERVISIE

Alhoewel FAIRCAD beschikt over uitgebreide testmogelijkheden behoudt de ontwerper de volledige supervisie over zijn ontwerp. Zo valt het plaatsen en bedraden bijvoorbeeld onder de verantwoordelijk-

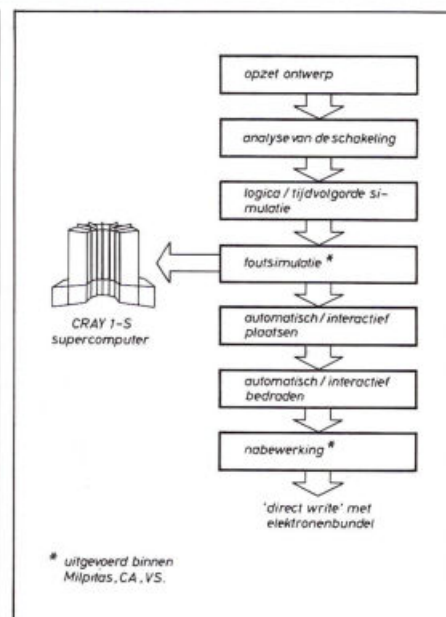


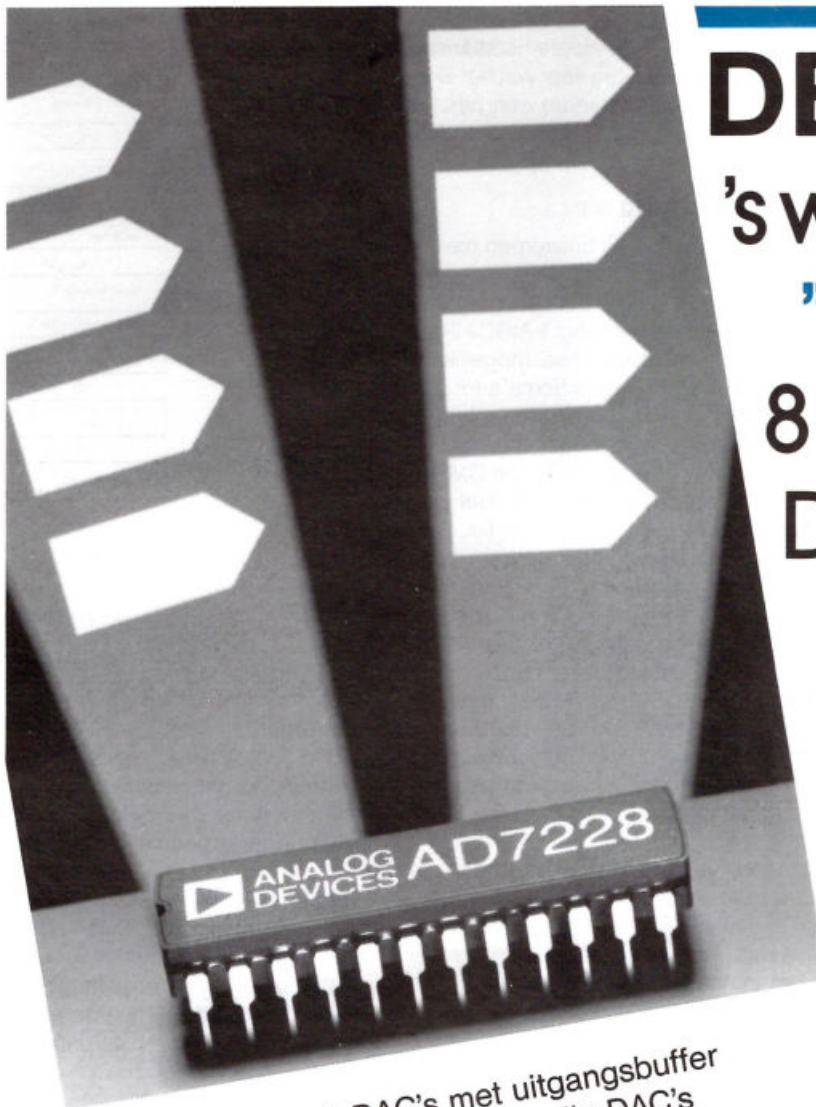
Fig. 4. Stroomdiagram voor het ontwerpen met FAIRCAD.

heid van de ontwerper, zodat via beeldschermopmaak de timing op kritische punten kan worden geoptimaliseerd. Vooral bij ECL-ontwerpen voor hoge frequenties, evenals bij sommige CMOS-ontwerpen, dient men deze bijsturingmogelijkheden te behouden. Fijnafstemming van het ontwerp omvat eveneens de mogelijkheid om de dissipatie en de schakelsnelheid van de macrocellen te kunnen veranderen, zodat waar nodig het vermogen ten opzichte van de prestatie kan worden geoptimaliseerd. Layout-simulatie in de nabewerkingsfase kan worden uitgevoerd na het plaatsen en bedraden, waarbij gebruik wordt gemaakt van actuele bedradingslengten en actuele macrovertragingen en ook rekening wordt gehouden met de fan-out. Omdat de verantwoordelijkheid voor het plaatsen en bedraden volledig in de handen ligt van de ontwerpers en niet van de leverancier, kunnen testprocedures zo vaak worden herhaald tot de prestaties optimaal zijn.

Voor foutsimulatie kan gebruik worden gemaakt van een netwerkverbinding tussen Fairchild's Europese ontwerpcentrum in Reading en Fairchild's Gate Array Division in Milpitas, waarmee toegang tot een supercomputer van het type Cray 1-S mogelijk is die voorziet in een verwerkingssnelheid van 40 MIPS. Een foutsimulatie van een CMOS-poortcombinatie die bestaat uit 8000 poorten en 7000 testvectoren, vraagt ongeveer 3 uur computertijd op een VAX 11/780. Wanneer dezelfde test wordt uitgevoerd via de supercomputer is deze tijd bekort tot nauwelijks 4 minuten. Dit soort verwerkingssnelheden zijn essentieel bij foutsimulatie, vooral wanneer de foutmo-

Tabel 1. Vergelijking van technologieën.

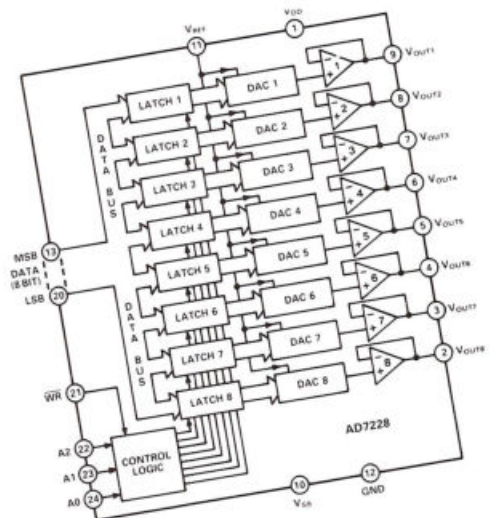
	Fineline Fast Z	ASPECT IE
Minimum afmetingen (µm)	1,5	1,5
Effectieve poortafmeting (mil ²)	15	5
Schakeltijd (onbelast in ps)	250	120
Schakelstroom (µA)	1000	300
Vermogen-vertragsproduct (genormaliseerd)	1	0,144
Pakkingsdichtheid (poortequivalenten)	6300	20 000
Familie	FGE	FGA
Proces in productie	1982	1987



DE AD7228

's werelds eerste
"octal"
8-bit LC² MOS
D/A omzetter
met
spannings-
uitgang

Acht 8-bit DAC's met uitgangsbuffer
On-chip latches voor alle DAC's
Excellente DAC matching
Microprocessor compatibel
TTL/CMOS compatibel
Enkel- of dubbelvoudige voedingsspanning
Laag opgenomen vermogen
Externe afregeling overbodig
Monolitische constructie
Gegarandeerd monotoon
Functioneel equivalent aan 2 x de AD7226
24-pens DIL-behuizing
Eveneens leverbaar in PLCC en LCCC
Datasheet op aanvraag verkrijgbaar
Low cost: Hfl. 80,80 per stuk bij afname
van 100 stuks (AD7228KN)



▷ dellen op transistorniveau zijn gecodeerd zoals dat bij FAIRCAD het geval is. Hierbij worden de fouten geïnjecteerd in de knooppunten van transistoren, tegengesteld aan de ingangen en uitgangen van macro's. De Cray 1-S kan natuurlijk ook worden gebruikt voor logicasimulaties, in plaats van de VAX-computers die in Reading beschikbaar zijn (VAX 11/785 en 8600) voor deze taak. Plaatsen en bedraden kost slechts 5 minuten op een Cray 1-S

voor een CMOS-poortcombinatie met 8000 poorten.

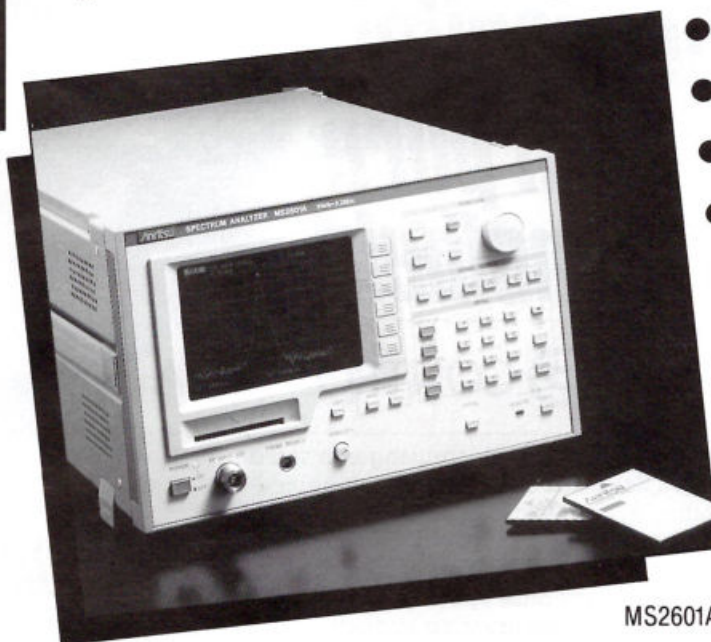
Ontwerpers kunnen gebruik maken van FAIRCAD in een van Fairchild's ontwerpcentra of in hun eigen omgeving als ze toegang hebben tot een VAX-computer onder het besturingssysteem VMS. Veel van de algoritmen van FAIRCAD zijn toegankelijk via diverse werkstations zoals Daisy, Mentor, Valid en Futurinet, waarbij het op-

zetten van schema's, logicasimulatie, tijdvolgordesimulatie en foutsimulatie mogelijk zijn. □

Int.: Fairchild Semiconductor, postbus 90, 1380 AB Weesp (02940) 80448.

rood

Spectrum Analyzer tot 2,2 GHz?



MS2601A

- Synthesized!
- Frequentiecounter!
- Menu bediening!
- Meetdata opslag!
- Automatische calibratie!
- QP-detector!
- Plot functies!
- Kompakt en draagbaar!
- Betaalbaar!

Anritsu, als het om echte Spectrum Analyzers gaat!

C. N. ROOD B.V. / CORT. V.D. LINDENSTRAAT 11-13 / 2288 EV RIJSWIJK
POSTBUS 42 / 2280 AA RIJSWIJK / TEL. 070-996360 / TELEX 31238 / FAX 070-905740



013

Jobarcoflex kabels bijv.

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zó van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313

industriële naamplaten

BV NEDERLANDSCHE NAAMPLATENFABRIEK

PO BOX 328

3800 AH AMERSFOORT

TEL. 033 - 1 67 46

- TELEFAX 033 - 1 81 44

nenafa

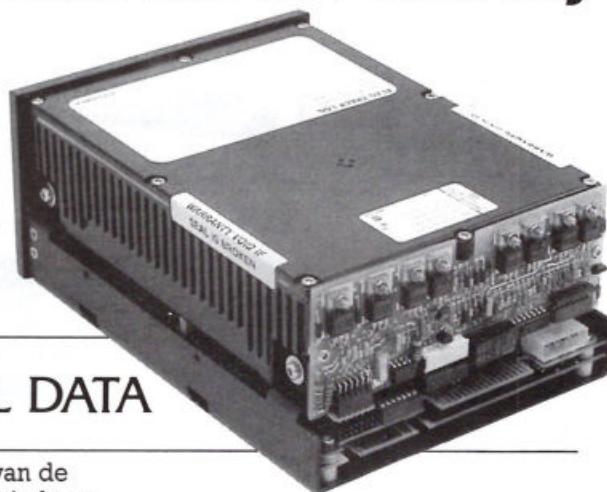
Control Data Wren-serie, hoge opslagcapaciteit en pure snelheid

Voor grote gegevensopslag in een verscheidenheid aan computersystemen levert Manudax de Control Data Wren-serie hard disks. Opslagssystemen, gebaseerd op een industriële ervaring van meer dan 28 jaar, die kwaliteit toevoegen aan uw applicaties.

- De M.T.B.F. bedraagt 30.000 uur
- Leverbaar in normale en halfhoge uitvoering met opslagcapaciteiten van 50 tot 182 Mbyte.
- Razendsnel met gemiddelde toegangstijden van 16,5 ms.
- Leverbaar met ST506, ESDI en SCSI interface.

GD CONTROL DATA

Manudax is al jarenlang een van de leidende bedrijven op het gebied van micro-elektronika en computer hard- en software met een enorme hoeveelheid gebundelde kennis in huis. Dankzij onze specialisatie en onze intensieve ervaring kunnen we u optimaal adviseren over de toepassing van de juiste hard disk in uw applicatie.



Manudax *ML*

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8911, telex 74810,
fax 04139-1009(aut)

1300

Manudax, de kracht van 100 ervaren specialisten

Min-D connectors bijv.

Connectors van Jobarco kwaliteit. Verkrijgbaar in 5 verschillende uitvoeringen. Met 9, 15, 25, 37 en 50 polen, volgens Mil-C-24308. Onze documentatie geeft u alle bijzonderheden. Een telefoontje en u weet er het fijne van.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
telefax 079-423572
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

079-319313

Propagatie van elektromagnetische golven

Deel 2: Ruimtegolven

De propagatie van elektromagnetische golven is vooral van praktisch belang voor radiocommunicatie. In dit artikel, dat voor vele lezers hopelijk een opfrisfunctie zal hebben, houden we ons bezig met terrestrische radioverbindingen. Het eerste deel, gepubliceerd in ELEKTRONICA (88/3), was gewijd aan de propagatie in de vrije ruimte en in de troposfeer. Het tweede en completerende deel gaat in op de propagatie van ruimtegolven via de ionosfeer. Bij de behandeling van de diverse aspecten ligt de nadruk vooral op de consequenties voor de keuze van antennes.

Het grote belang van de radiotelefonie- en kortegolfbanden (RT- en HF-banden) voor de radiocommunicatie berust op de mogelijkheid om via de ionosfeer een radioverbinding op te zetten met elk punt op aarde. De zeer geringe kosten van de kortegolfverbinding in vergelijking met de alternatieven – satellietverbinding, onderzeese kabelverbinding of een keten van relaisstations op het land – is slechts één reden voor de opwaartse trend in de kortegolfcommunicatie die momenteel is waar te nemen. Voor vele professionele gebruikers is het veel belangrijker, dat het risico van storing en onderbreking van een communicatieverbinding in een crisissituatie duidelijk veel groter is bij de beschikbare alternatieven dan bij kortegolfradio. Zelfs bij troposcatterverbindingen, die in verband met de immuniteit voor opzettelijke storing ('jammig') de direct op ruimtegolfpropagatie via de ionosfeer volgende keuze vormen, houdt men vanwege de benodigde omvangrijke antennes rekening met een hogere risicofactor. In het geval van de HF-band kan men voor noodgevallen re-

serve-antennes gereed houden die eenvoudig en snel zijn te installeren.

PROPAGATIEWEGEN

Bij een juiste keuze van frequentie en opstraalhoek breken de uitgestraalde golven, zoals weergegeven in fig. 1, in de ionosfeer zodanig, dat ze terugbuigen naar het aardoppervlak. De maximale afstand, die met een enkele sprong ('hop') is te overbruggen, ligt tussen 2000...3000 km. De gebroken golven kunnen dan door het aardoppervlak worden gereflecteerd. Indien de hoek van inval ten opzichte van het aardoppervlak klein is, kan men de verliezen verwaarlozen, zelfs als het geleidingsvermogen van de bodem in het reflectiegebied gering is. De door het aardoppervlak gereflecteerde golf wordt daardoor „gelanceerd” voor een tweede sprong. Deze sprong overbrugt ongeveer dezelfde afstand, vooropgesteld dat de gebruikte laag in de ionosfeer bij het nieuwe brekingspunt eenzelfde hoogte boven het aardoppervlak heeft als die bij het eerste brekingspunt. Dit hoeft niet altijd het geval te zijn. In het

bijzonder kan het op lange oost/west-radioverbindingen voorkomen, dat de dag/nacht-overgang wordt gepasseerd. Voor de F_2 -laag in de ionosfeer, die vanwege zijn grote hoogte boven de aarde voor lange-afstandverkeer de belangrijkste laag is, treden speciaal in de zomer grote hoogteverschillen op. Dit is weergegeven in fig. 2.

De duidelijkste dag/nacht-verandering vindt plaats in de E -laag. Deze wordt gevormd op een lager niveau dan de F_2 -laag, daar waar de concentratie van deeltjes in de atmosfeer hoger is. Door de hogere concentratie zijn de vrije weglengten kleiner, waarover een geladen deeltje kan bewegen voordat het botst op een deeltje met tegengestelde lading en recombineert tot

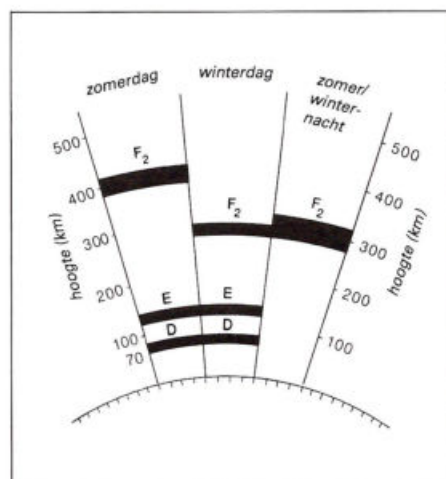
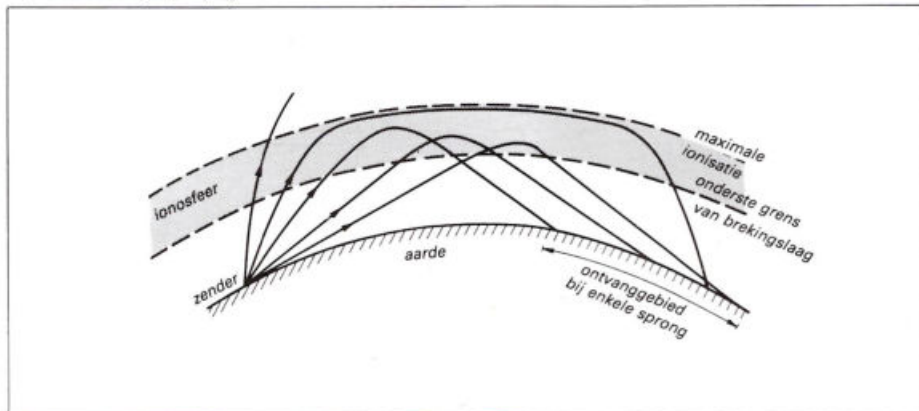


Fig. 2. De belangrijkste lagen van de ionosfeer.

een elektrisch neutraal molecuul. Met het ondergaan van de zon verdwijnt ook de energiebron voor de ionisatie, de splitsing van de luchtcomponenten in deeltjes met een tegengestelde polariteit. Deze toestand is echter een vereiste voor de breking van elektromagnetische golven in de ionosfeer. Het aantal nieuw gesplitste en gerecombineerde deeltjes is niet meer zo hoog als gedurende de dag; kort na zonsopgang is de E -laag niet meer voldoende geïoniseerd om de elektromagnetische golven met een kleine golflengte te breken, waardoor radio-uitzendingen in de HF-band via deze E -laag niet meer mogelijk zijn.

Voor de F_2 -laag liggen de verhoudingen anders. Tengevolge van de grotere hoogte

Fig. 1. Ruimtegolfpropagatie via de ionosfeer.



Dit artikel is eerder verschenen in „News of Rohde & Schwarz” (1986, nr. 112...115), een bedrijfsmagazine van Rohde & Schwarz GmbH Co.KG. De vertaling is van de hand van de heer W.J. de Vries.

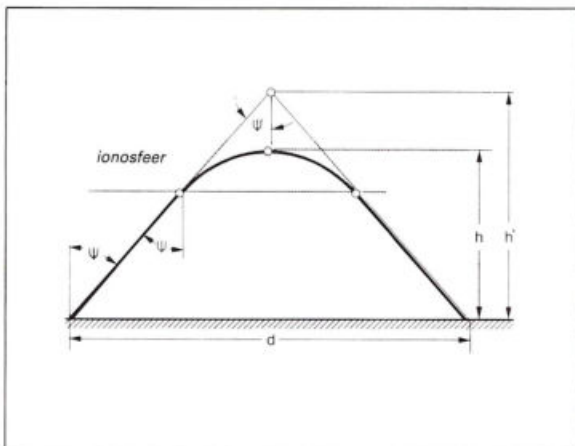


Fig. 3. Schijnbare hoogte van het reflectiepunt en de daadwerkelijke propagatieweg van golven in de ionosfeer.

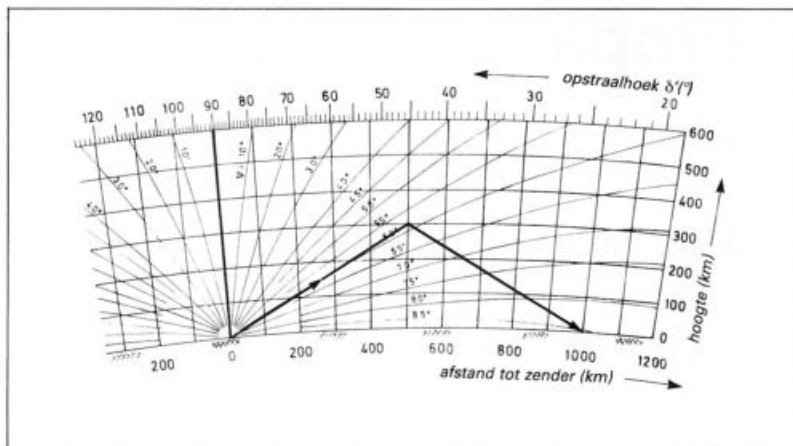


Fig. 4. Kaart voor het bepalen van propagatiewegen via de ionosfeer.

▷ van de laag en de veel lagere concentratie van deeltjes in de lucht zijn de vrije lengten van de geladen deeltjes aanzienlijk groter. De recombinatietijd is daardoor veel langer. Zelfs wanneer de energiebron verdwenen is, blijft tot de volgende zonsopgang een voldoende hoog ionisatieniveau gehandhaafd om de elektromagnetische golven te breken. Daarom is, in tegenstelling met de E-laag, de F₂-laag zowel overdag als 's nachts beschikbaar voor kortegolfuitzendingen.

In fig. 2 is eveneens de D-laag aangegeven, die zich op een nog geringere hoogte boven het aardoppervlak bevindt. Om dezelfde reden als voor de E-laag is ook de D-laag alleen gedurende de daglichturen werkzaam voor golven in de RT- en HF-band. De golven worden door de D-laag niet teruggebogen naar het aardoppervlak maar bij het passeren van de laag verzwakt. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat in tegenstelling tot vele andere waarneembare vormen van demping, de verzwakking geringer is bij toenemende frequentie. Het praktische resultaat is zeer bekend bij luisteraars naar omroepstations: gedurende de dag kan men middengolfstations alleen in een nauwgedefinieerde straal via grondgolven ontvangen. Zodra bij het invallen van de nacht de D-laag verdwijnt, kan men deze stations over een veel grotere afstand via ruimtegolfpropagatie ontvangen.

Andere lagen van de ionosfeer spelen een veel geringere rol en zijn hier alleen genoemd ter completering. De *sporadische E-laag*, veelal aangeduid met E_s-laag, bevindt zich enkele tientallen kilometers boven de E-laag. Zoals de benaming reeds suggereert, komt de laag onregelmatig voor. Het gedrag van de laag is niet met enige betrouwbaarheid te voorspellen. De F₁-laag bevindt zich tussen de E_s- en F₂-

laag in en is slechts van geringe betekenis, vergeleken met de F₂-laag.

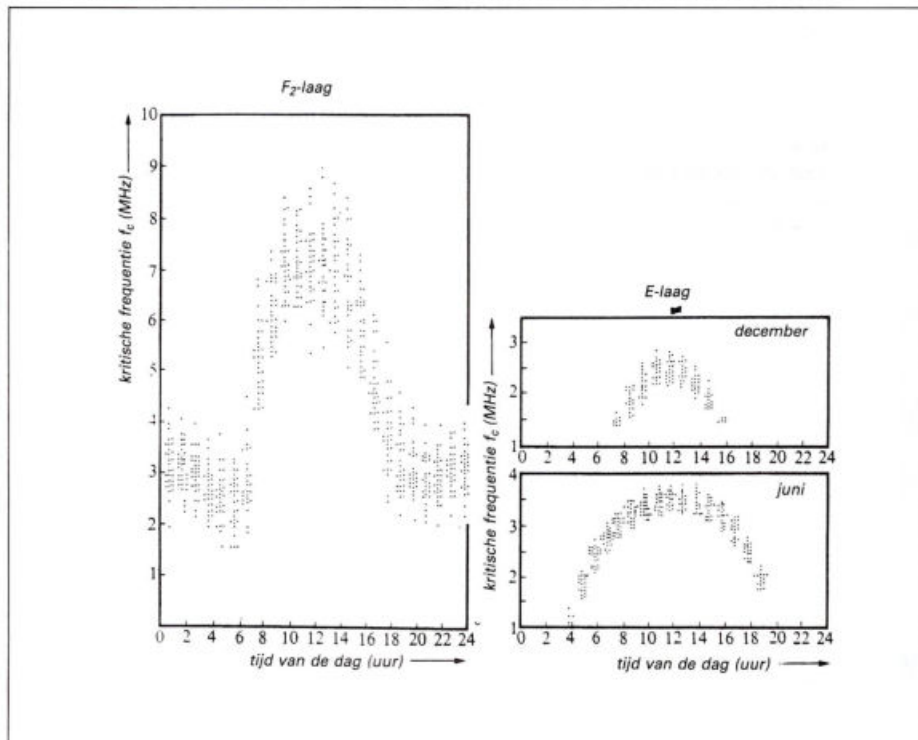
De gebogen propagatiewegen, weergegeven in fig. 1, zijn niet geschikt voor grafische weergave. Daarom is, net zoals in het geval van de troposferische propagatie, gezocht naar een vereenvoudigde benadering. Fig. 3 geeft aan hoe men de benadering rechte propagatiewegen onder de ionosfeer tot boven de ionosfeer kan doortrekken, zodat ze elkaar hoger in de ionosfeer kruisen. Fig. 4 toont een grafiek, gebaseerd op dit principe. De overeenkomstige schalen voor de afstand en de hoogte houden rekening met de kromming van de aarde. Het golfpad vanaf de zend-

antenne naar de „reflecterende” ionosfeer, gegeven door de corresponderende hoogte boven het aardoppervlak op de verticale as en terug naar de ontvangstlocatie, kan men nu tekenen als een rechte lijn. Dergelijke diagrammen kan men toepassen voor de normaal voorkomende propagatiewegen; speciale gevallen, zoals het bovenste voorbeeld in fig. 1, waarin golven over lange afstanden als in een golfpijp door de ionosfeer worden geleid, moet men apart beschouwen.

FREQUENTIEBANDEN

Voor ruimtegolfpropagatie op de kortegolf wordt meestal de frequentieband van 1,5...30 MHz toegepast. In specifieke ge-

Fig. 5. Kenmerkende waarden voor de kritische frequentie f_c , gemeten gedurende 24 uur.



vallen is voor een bepaalde verbinding slechts een gedeelte van deze band geschikt. Indien men een golf in de richting van het zenit (punt waar de verticaal van een plaats de hemelbol snijdt) uitstraalt die bovendien loodrecht invalt op de ionosfeer, dan is reflectie mogelijk tot een bovenste grenswaarde van de frequentie: de zogenoemde *kritische frequentie* f_c . Fig. 5 toont waarden van de kritische frequentie, gemeten over een periode van 24 uur [1]. Voor de F_2 -laag (links) kan men een zeer aanzienlijke afhankelijkheid van de tijd van de dag waarnemen. 's Nachts ligt de meerderheid van de gemeten waarden tussen 2,5...3,5 MHz; 's-morgens kan men een steile toename waarnemen naar de dagfrequenties van 6,5...8,5 MHz. In de late namiddag treedt een daling naar de lagere nachtfrequenties op.

In dezelfde mate kan men voor de E-laag (rechts) een duidelijke afhankelijkheid van de tijd van de dag waarnemen; de kritische frequenties hebben echter in het algemeen een aanzienlijk lagere waarde. Omdat de E-laag alleen gedurende de uren van zonnestraling voldoende is geïoniseerd, kan men een karakteristiek verloop van de kritische frequentie vaststellen, dat begint met het opkomen van de zon in de ochtend en eindigt met de zonsondergang in de avond. De mate waarin de brekingsmogelijkheid van de E-laag de stand van de zon volgt, blijkt uit een vergelijking van de kritische frequenties voor december en juni. Duidelijk is te zien, hoeveel korter op ongeveer 50° noorderbreedte een winterdag is als een zomerdag.

In praktische toepassingen valt de golf niet loodrecht op de ionosfeer in, maar onder een hoek die afhangt van de afstand tussen de zend- en ontvangstlocaties en de hoogte van de reflecterende laag in de ionosfeer boven het aardoppervlak. In dit geval is de hoek van inval (in fig. 3 de hoek waaronder een golf de ionosfeer binnendringt en na breking weer verlaat) in het bijzonder van belang, omdat deze hoek de maximaal bruikbare frequentie f_1 bepaalt, waarbij de golf nog afbuigt naar de ontvangstlocatie [2]. In eerste benadering is dit verband beschreven door de zogenoemde *secanswet*:

$$f_l = \frac{f_c}{\cos \psi} = f_c \cdot \sec \psi \quad (1)$$

Straalt men een golf in de ionosfeer in onder een hoek van inval ψ , dan is de frequentie die nog net leidt tot afbuiging hoger bij toenemende ψ . Dit heeft verstrekkende gevolgen voor het verband tussen de te overbruggen afstand en de bruikbare frequentieband. Hoe groter de te overbrua-

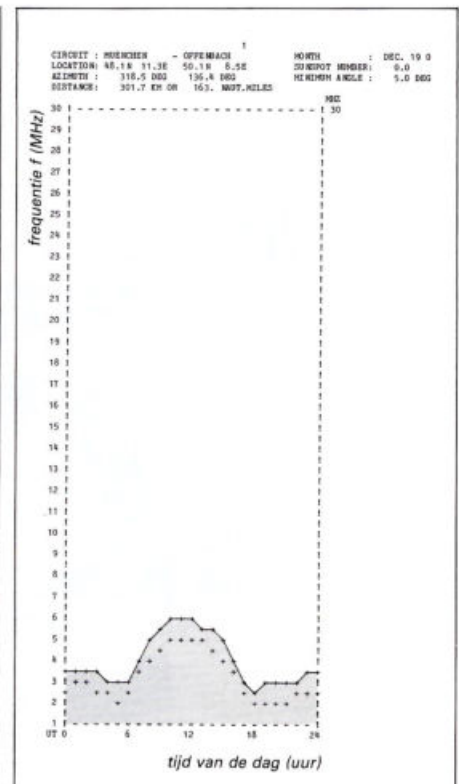
gen afstand van de radioverbinding, hoe vlakker men de golven moet uitstralen ten opzichte van het aardoppervlak. Dit is te bereiken door het stralingspatroon van de zendantenne [3], [4] zodanig vorm te geven, dat de gewenste afstand met een minimum aantal sprongen kan worden overbrugd. De kortst mogelijke weg voor de golven, alsmede het minimum aantal passages door de D-laag en het minimum aantal reflecties aan het aardoppervlak leiden in het algemeen tot de laagst mogelijke verzwakking.

De secanswet levert een bruikbare benadering voor de bruikbare frequenties voor kleine tot middelgrote hoeken van inval ('high-angle radiation'). Voor golven met een kleine hoek van inval, dat wil zeggen voor lange-afstandcommunicatie, leiden de berekeningen tot frequenties die willekeurig hoog zijn, hetgeen in tegenspraak is met de praktische realiteit. In die gevallen moet men een nauwkeurigere benadering gebruiken, waarbij men ook rekening dient te houden met de straal van de aarde r_E . Met de hoogte h als hoogste punt in het propagatiepad geldt voor een grote hoek van inval ψ een aangepaste secanswet:

$$f_l = \frac{f_c}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \psi}{(1 + h/r_E)^2}}} \quad (2)$$

De maximum waarde van f_i/f_c is voor de F_2 -laag in de praktijk ongeveer 3, voor de E -laag ongeveer 5.

De MUF (*Maximum Usable Frequency*), ofwel de hoogste voor ruimtegolverbindingen bruikbare frequentie, is een algemeen gebruikte uitdrukking. Opgemerkt dient te worden, dat er naast de klassieke MUF een reeks MUF-definities bestaan [2]; zo houdt bijvoorbeeld de „operationele MUF” ook



Afb. 6. Variatie van het zendfrequentiebereik (MUF) gedurende 24 uur; de optimale werkfrequentie is aangegeven met „+“.

rekening met verstrooiingseffecten in de ionosfeer, waardoor bepaalde soorten uitzendingen mogelijk zijn op frequenties boven de klassieke MUF.

De LUF (*Lowest Usable Frequency*) geeft de laagste voor ruimtegolfverbindingen bruikbare frequentie aan [5]. De LUF wordt in hoofdzaak beheerst door de kwadratisch stijgende verzwakking in de D-laag bij dalende frequentie en is de grens, waarbij men met het beschikbare zendvermogen

Afb. 7. Computeruitdraai met de resultaten van betrouwbaarheidberekeningen van een radioverbinding, op basis van verwachtingen.

```

CIRCUIT : MUEENCHEN - OFFENBACH MONTH : DEC. 19 0
LOCATION: 48.1N 11.3E 50.1N 8.5E SUNSPOT NUMBER: 0.0
AZIMUTH : 318.5 DEG 136.4 DEG MINIMUM ANGLE : 5.0 DEG
DISTANCE: 301.7 KM OR 163. NAUT.MILES BANDWIDTH : 0.40 KHZ
REQ.S/N : 10.0 DB MAN-MADE-NOISE: RURAL

POWER 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 KW
TX-ANT. 0.1 1.0 2.0 2.8 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0 6.5 7.0 DB
RX-ANT. 0.1 1.0 2.0 2.8 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0 6.5 7.0 DB

1.6 1.8 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0 6.0 7.5 9.0 FREQU.

UT MUF

11 6.1 ANGL.RX
- 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 - - - - - 35.2 E
0.50 - - - - - 0.99 0.99 0.94 0.55 0.01 - 55.8 F
0.50 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.99 0.94 0.55 0.01 - F.DAYS
34. -4. 3. 9. 18. 24. 29. 32. 37. 41. 26. - DBU
48. 22. 29. 34. 42. 48. 52. 54. 58. 61. 45. - SIG.DBU
-1. 10. 9. 7. 4. 2. 0. -1. -4. -5. -10. - NOI.DBU
49. 12. 20. 27. 38. 46. 51. 56. 61. 66. 55. - S/N DB
0.50 0.27 0.41 0.54 0.88 0.98 0.99 0.99 0.93 0.55 0.01 - REL.MUF

```


Capable

You may not know
the name but you
know we're capable!



Capable B.V. biedt u de beste kwaliteit en ervaring voor al uw draad- en kabelproblemen. Als agent van AXON' garandeert Capable B.V. maximale service voor montage- en wire wrapdraad, signaal en coaxiale kabels, flat-cables en jumpers, Vibraflame® vuurbestendige kabels. Kabels volgens klantenspecificatie op basis van professionele isolatiematerialen zoals Teflon®, Tefzel®, Kapton®.



capable
ap

We're new,
we're experienced,
we're CAPABLE!

CAPABLE B.V. CABLE APPLICATION ENGINEERS

Rudonk 14, P.O. Box 2122, 4800 CC Breda, The Netherlands.
Telephone: 076-416456* Fax: 076-417192 Telex: 74195 cable nl

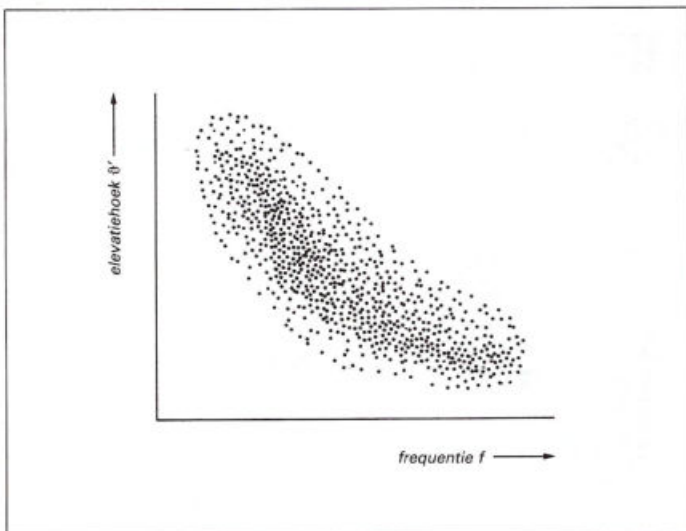


Fig. 8. Elevatiehoeken als een wolk van stippen.

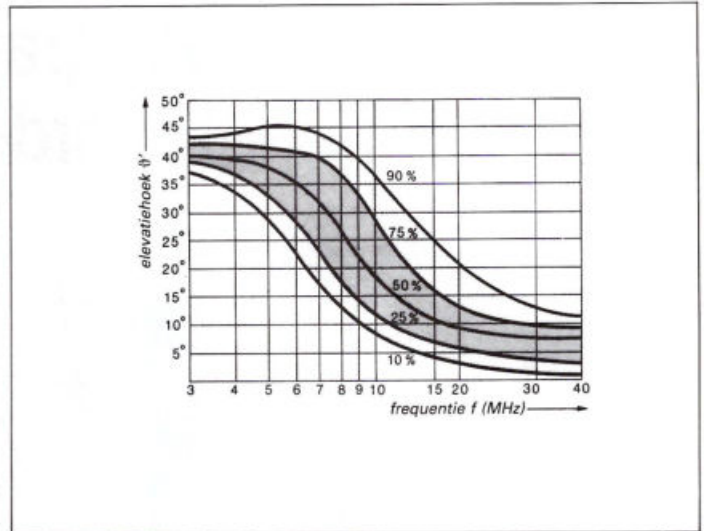


Fig. 9. Statistiek van elevatiehoeken.

► een bepaalde minimale veldsterkte bereikt op de ontvangstlocatie. Afb. 6 geeft een kenmerkend verloop van de hoogste voor ruimtegolfpropagatie bruikbare frequentie gedurende een dag, verkregen uit een computeruitdraai van een frequentieverwachting.

VELDSTERKTEBEREKENINGEN

Ruimtegolftransmissie via de ionosfeer is een gecompliceerd proces, waarin men rekening moet houden met de afhankelijkheid van de tijd van de dag, het seizoen, als wel met de elfjaarlijkse zonnevlekcyclus. Omdat het afbuigen van de golven in het plasma van de ionosfeer ook wordt beïnvloed door het aardse magnetische veld, is eveneens de geografische locatie waar de breking plaatsvindt van belang. In tegenstelling tot de eerder beschreven processen, kan dit keer geen vuistregel worden gegeven. Zelfs ruwe benaderingen vereisen een aanzienlijke rekentijd. Zeer nauwkeurige veldsterkteberekeningen zijn uit te voeren met een door de onderzoeksgroep „Ionosfeer” van de *Deutsche Bundespost* ontwikkeld en geoptimaliseerd computerprogramma. In betrouwbaarheidsverwachtingen worden niet alleen veldsterkteberekeningen uitgevoerd, maar is ook rekening gehouden met het ruisniveau op de ontvangstlocatie. Daardoor is een statistische voorspelling mogelijk van de waarschijnlijkheid, dat een gewenste signaal/ruis-verhouding wordt bereikt of overschreden. Een voorbeeld van een computeruitdraai van een kenmerkende verwachting is weergegeven in afb. 7.

Voor de antenne-ontwerper bevat een dergelijke computeruitdraai belangrijke informatie: onder „ANGL.RX” is de elevatiehoek gegeven, waaronder men de radiogolven ontvangt. De evaluatie van een

aantal soortgelijke voorspellsberekeningen maakt het opstellen van elevatiehoek-statistieken mogelijk, die men kan gebruiken voor het optimaliseren van het verticale stralingspatroon van kortegolfantennes. Verzamelt men de gegevens van radioverbindingen op verschillende tijden van de dag en seizoenen van het jaar met verschillende relatieve aantallen zonnevlekken, alsook voor diverse geografische locaties en bovendien al deze parameters over een grote variëteit van afstanden, dan kan men in een grafiek een wolk van punten uitzetten betreffende de elevatiehoek θ' versus de frequentie f , zoals weergegeven in fig. 8. Elk punt representeert een radioverbinding op een frequentie, gegeven in afb. 7, die de hoogste REL-waarde (reliability) geeft, dat wil zeggen de hoogste betrouwbaarheid van de verbinding onder de gegeven omstandigheden.

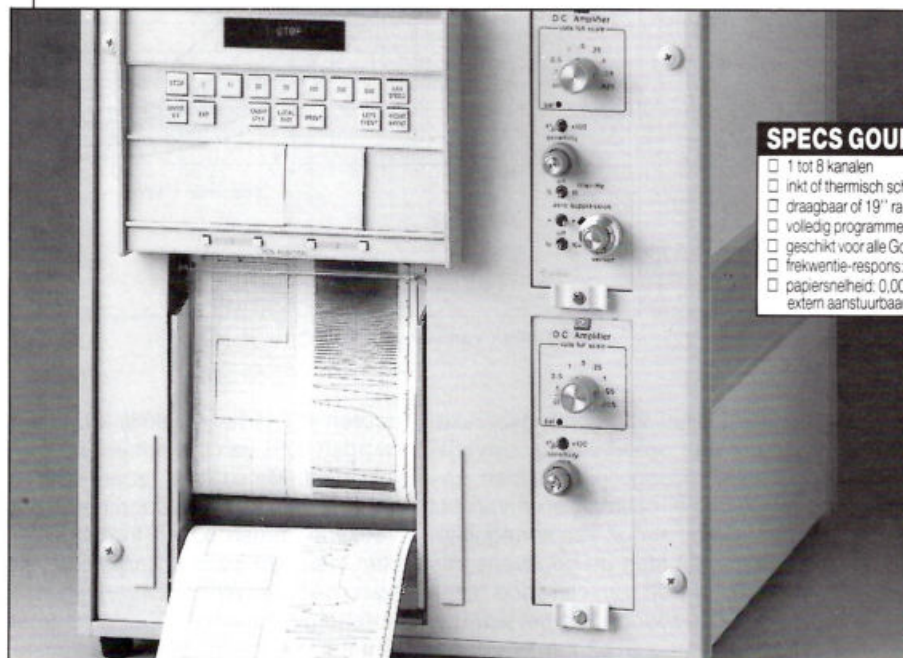
De samenhang tussen de optimale elevatiehoek (of opstraalhoek) en de frequentie geeft een karakteristiek verloop, dat men kan beschrijven door statistische parameters. De parameter van de individuele kromme in fig. 9 laat het waarschijnlijkheidspercentage zien, dat de optimale elevatiehoek kleiner is dan de waarde op de verticale as. Het zal opvallen, dat in dit voorbeeld alleen kleine tot middelgrote elevatiehoeken voorkomen. Dit is het gevolg van de keuze van de te overbruggen afstanden. In dit geval gaat het om de speciale toepassingsgebieden van radioverkeer over middellange en lange afstanden.

Uit de statistieken van de elevatiehoeken kan men nu het „gewenste verticale stralingspatroon” voor een antenne afleiden, waarbij een maximale betrouwbaarheid van de verbinding is gegarandeerd. Kiest men bijvoorbeeld in fig. 9 het hoekgebied

tussen de 10%- en 90%-krommen, dan worden 80% van alle optredende gevallen afgedekt. Maakt men, zoals is te zien in fig. 10a, een dwarsdoorsnede van de reeks krommen op de frequentie f_1 , dan kan men een waarschijnlijkheidsverdeling van de elevatiehoek verkrijgen, zoals weergegeven in fig. 10b. Het is verstandig om het maximum van het gewenste verticale stralingsdiagram te kiezen voor de meest voorkomende opstraalhoek. Voor de 25%- en 75%-waarden kan men bijvoorbeeld een verlies van 1 dB ten opzichte van het maximum toelaten. De 10%- en 90%-grenskrommen kunnen, zoals aangegeven in fig. 10c, worden gedefinieerd als de 3-dB punten van de antennebundelbreedte. Het aldus verkregen gewenste stralingspatroon is zuiver afgeleid van golfpropagatie; tot dusver is er in het geheel nog geen sprake van een praktische antenne.

De mogelijkheid om aan dergelijke eisen, afgeleid van de golfpropagatie te voldoen is natuurlijk interessant. Fig. 11 toont het verticale stralingsdiagram van de horizontaalgepolariseerde, logaritmisch-periodische antenne van *Rohde & Schwarz*, weergegeven in afb. 12 [6]. Het grijze gedeelte van het stralingsdiagram komt overeen met het gebied van de elevatiehoeken tussen de 10%- en 90%-grenskrommen in fig. 9. Bij de door *Rohde & Schwarz* ontworpen antennes zijn zowel de positie van het maximum als de breedte van de verticale hoofdbundel zeer nauwkeurig aangepast aan het noodzakelijke elevatiehoekgebied, vereist door de propagatie-analyse. De correctheid van een dergelijke benaderingswijze is bevestigd door rapporten over de prestaties van deze soort antenne in praktische radiocommunicatiesystemen. ►

Nieuw: Programmeerbare inkt of thermische recorders. Van Gould natuurlijk.



De Gould 3000-serie recorders bevestigt opnieuw het absolute leiderschap van Gould op het gebied van schrijvende recorders. Het unieke Gould "rectilinear writing system" zet de curve-vormige beweging van de servo pen-motor om in een rechte schrijfbeweging met een lineariteit van 99,65% over de volle schrijfbreedte!

SPECS GOULD 3000-SERIE

- ☐ 1 tot 8 kanalen
- ☐ inkt of thermisch schrijfsysteem
- ☐ draagbaar of 19" rack-mount
- ☐ volledig programmeerbaar
- ☐ geschikt voor alle Gould signal conditioners
- ☐ frequentie-respons: vlak tot 60 Hz f.s.
- ☐ papersnelheid: 0,005 tot 500 mm/s; tevens extern aanstuurbaar.

Het krome-coat papier voor de inkt-uitvoering staat borg voor een droog en haarscherp schrift, waarbij onafhankelijk van de pen-snelheid altijd exakt dezelfde lijndikte wordt weer gegeven. Een prijsgunstig alternatief is de thermische uitvoering met de speciale temperatuur gecompenseerde schrijfpennen. De Gould 3000-serie is via de RS-232 en IEEE-488

volledig programmeerbaar. Annotatie van datum, tijd en papersnelheid, alsmede van een door de gebruiker zelf samen te stellen tekst van maximaal 256 karakters, is standaard.

Gould. Zeker meten.

Gould Instruments Systems Nederland bv
Computerweg 4, 3606 AT Maarssebroek
Postbus 1130, 3600 BC Maarsse,
Tel.: 03465-66214, Fax 03465-67423, Telex 70667

GOULD
Electronics

Hestel Electronica bv

K.V.G.

Kristallen, filters en oscillatoren

KATHREIN

Professionele antennes, filters en duplexfilters

TELEGÄRTNER

8-polige kontaktdozen, H.F. en L.F. connectors

DATASEL

Mobilfoon bedieningsapparatuur (5 toon Z.V.E.I.)

TELTRON

Cryptofoons en tijdregistratie-apparatuur

JABRO

NiCd batterijen

CONTROLOGICS

Speciale microfoons en luidsprekers

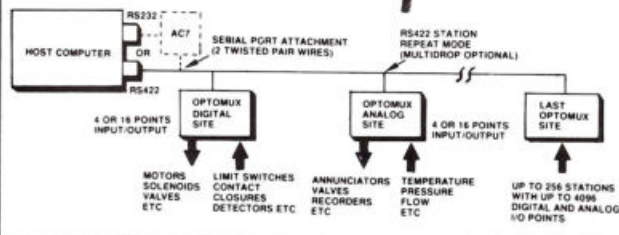
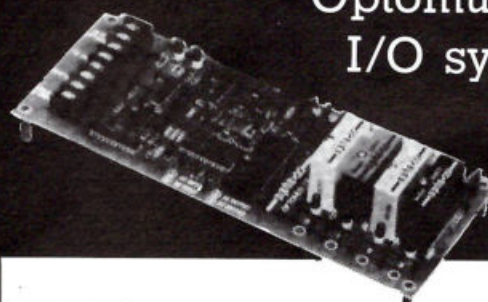
HOFI

Bliksemafleiders en antenneschakelaars



Postbus 289 - 3730 AG DE BILT
Telefoon 030-762180, Telex 40751, Telefax 030-762110

Optomux I/O systeem



Dit intelligent I/O systeem wordt op afstand bestuurd door een centrale computer via een RS 422 of RS 252 seriële poort. Digitale of analoge besturing van totaal 4096 I/O punten.

mulder-hardenberg
haarlem

023 319184

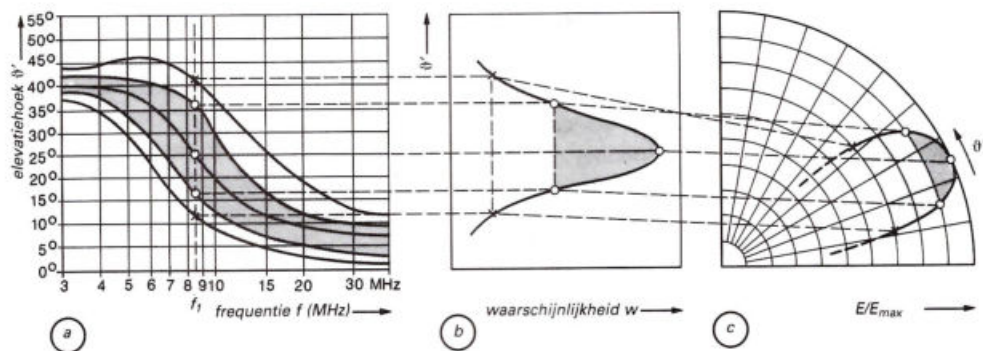


Fig. 10. Samenhang tussen statistiek van elevatiehoeken en het gewenste verticale stralingspatroon.

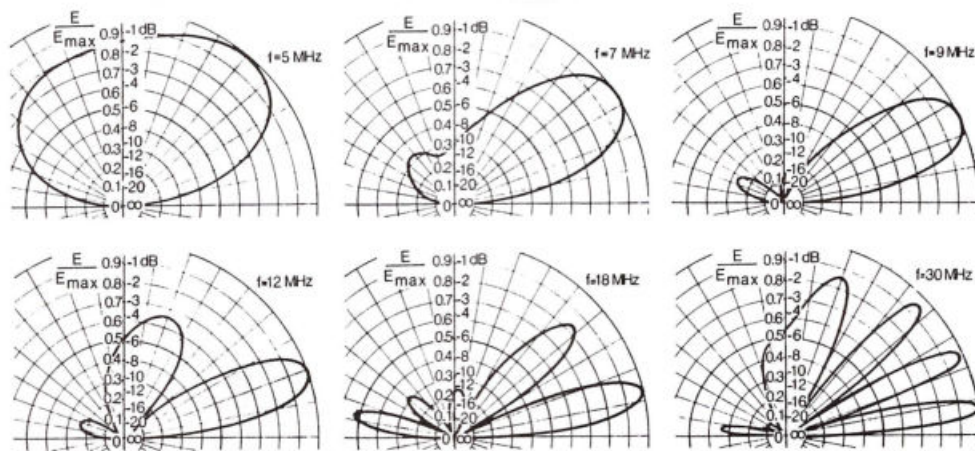


Fig. 11. Verticale stralingspatronen van de horizontaalgepolariseerde, logaritmic-periodische antenne met de type-aanduiding AK851, geoptimaliseerd door middel van analyse van de golfpropagatie.

▷ Zoals blijkt uit de verticale stralingspatronen in fig. 11, kan men een horizontaalgepolariseerde, logaritmic-periodische antenne met geschikte ontwerpparameters toepassen voor elke soort ruimtegolfpropagatie, van uitstraling onder een hoge opstraalhoek ('high-angle radiation') tot radioverkeer over lange afstand. Naast de grote bandbreedte van de ingangsimpedantie en het hoge rendement is deze eigenschap een van de belangrijkste redenen, waarom deze soort antenne tegenwoordig de beste technische oplossing vormt voor universele toepassingen in de RT- en HF-band.

STEILSTRAALBEREIK

Vanuit het oogpunt van golfpropagatie is voor een groot aantal gebruikers het steilstraalbereik van groot belang. Zoals is weergegeven in fig. 1, moet men de golf hierbij onder een zodanige (zeer) steile hoek uitstralen, dat deze na breking in de ionosfeer de ontvanglocatie op slechts

zeer geringe afstand van de plaats van de zender bereikt (bijvoorbeeld 80 km). Steilstraalverbindingen via de ionosfeer kunnen betrouwbaar worden toegepast, indien men bedenkt dat als de hoek van inval ψ in vergelijking (1) klein is, de cosinus van ψ nadert tot een waarde van 1. Daardoor is ▷

Afb. 12. De draaibare logaritmic-periodische antenne met de type-aanduiding AK851.
(foto: Rohde & Schwarz)

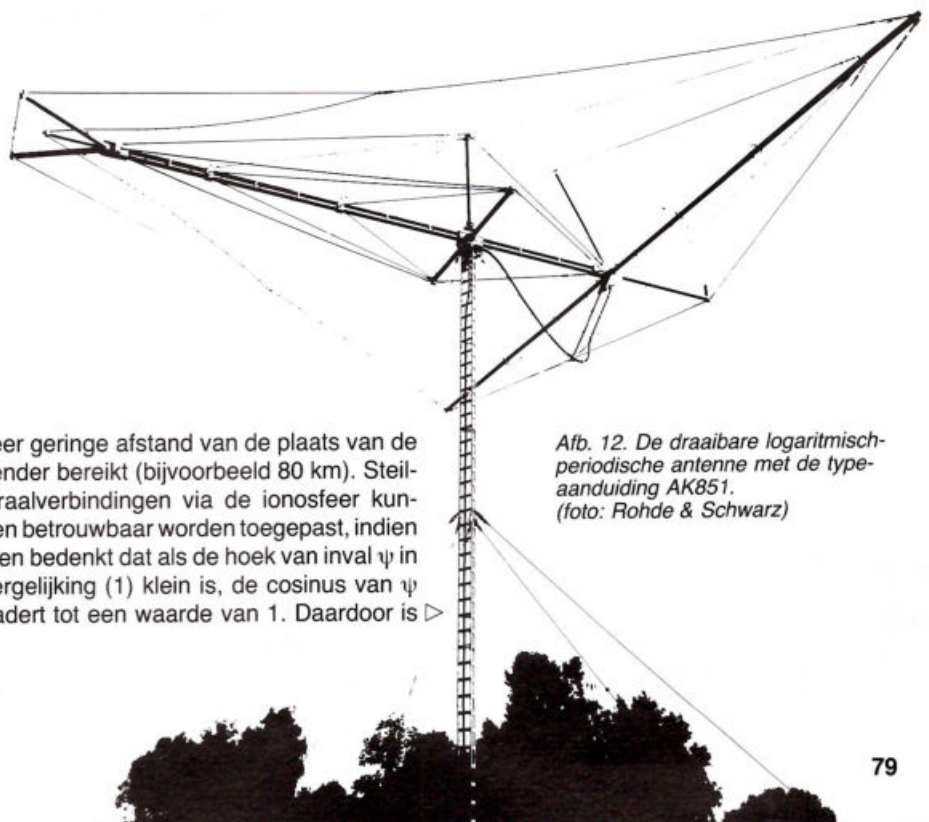
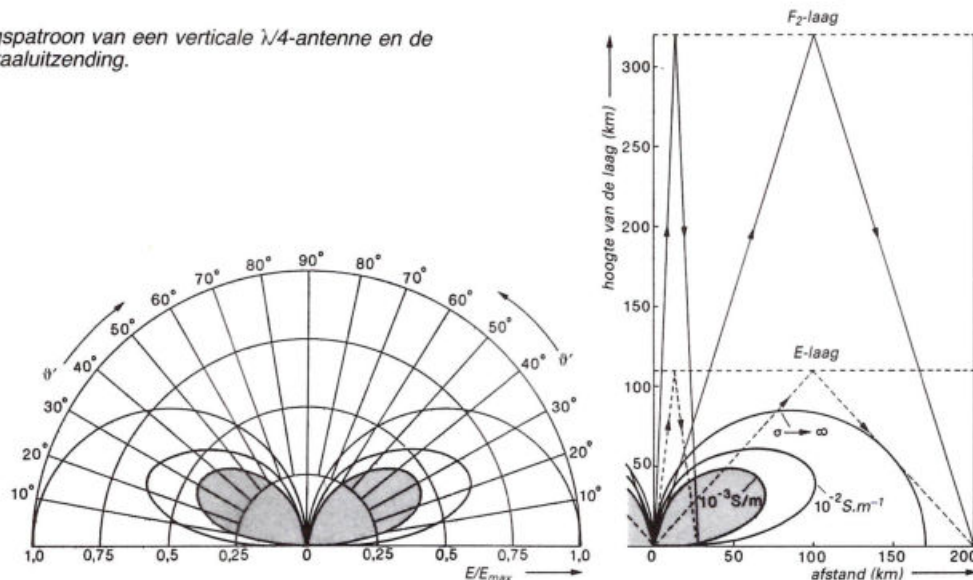


Fig. 13. Het verticale stralingspatroon van een verticale $\lambda/4$ -antenne en de transmissieweg voor steilstraaluitzending.



▷ de klassieke MUF vrijwel gelijk aan de kritische frequentie, dat wil zeggen lagere waarden heeft dan gebruikelijk voor middellange en lange afstanden.

De tweede eis is, dat de verticale stralingspatronen van zend- en ontvangantennes aan de toepassing moeten zijn aangepast. De meeste mislukkingen in steilstraalverbindingen zijn het gevolg van de vaak herhaalde poging om de „gemakkelijkste” antenne te gebruiken, bijvoorbeeld een staaf- of 'whip'-antenne. De reden waarom dit tijdens de schemering en gedurende de nacht gedoemd is te mislukken blijkt uit fig. 13: het verticale stralingspatroon heeft onder de zeer steile opstraalhoek die in dit geval is vereist een nul. Terwijl gedurende de dag via de E-laag dekking mogelijk is voor middellange afstanden, straalt een verticale antenne onder een steile opstraalhoek onvoldoende energie uit om tijdens de nacht F_2 -transmissie mogelijk te maken wegens de grotere hoogte van deze laag. Wil men de radioverbinding op diverse tijden van de dag gebruiken, dan hebben daarom eenvoudig bedachte testen en kleinschalige beproevingen overdag geen enkele waarde. Zorgvuldig voorbereide beproevingen houden hiermee rekening, net zoals met het vermijden van te korte beproevingsperiodes, in verband met de uitgesproken tijdafhankelijkheid van ruimtegolfpropagatie [5].

Kortegolftransmissie met behulp van een verticale antenne leidt altijd tot een dekking, zoals weergegeven in fig. 14. Een beperkt gebied rond de zenderlocatie wordt gedekt door grondgolven; het „ingedrukte” verticale stralingspatroon maakt goede verbindingen mogelijk over lange afstan-

Fig. 14. Het spronggebied in de kortegolfdekking bij een verticale antenne.

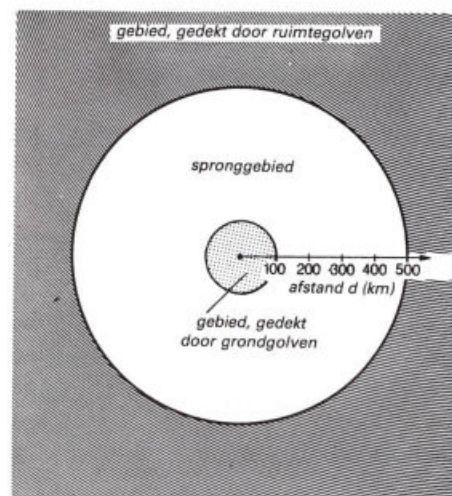
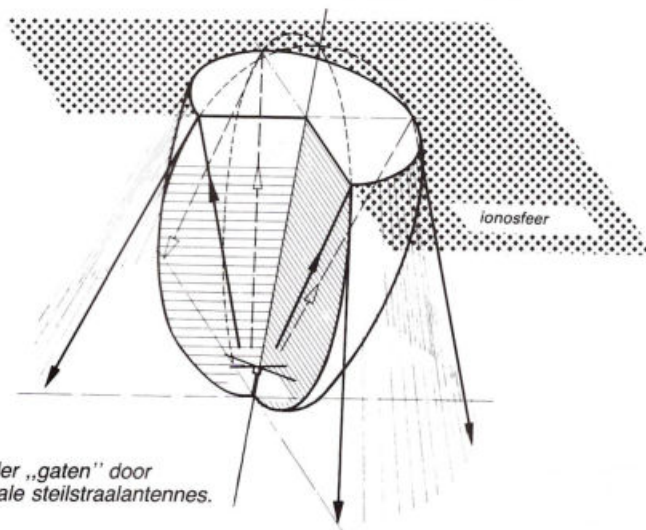


Fig. 15. Dekking zonder „gaten” door het gebruik van speciale steilstraalantennes.





Afb. 16. HF-dipool met geïntegreerde afstem-eenheid. De antenne met de type-aanduiding HX002 is geschikt voor zendvermogens tot 1 kW. (foto: Rohde & Schwarz)

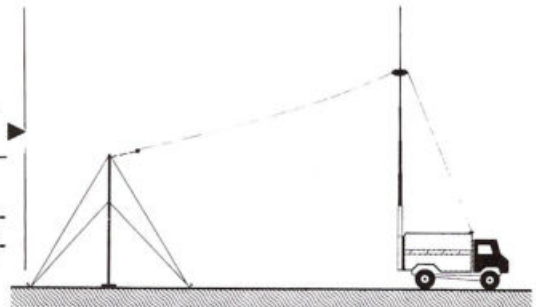
den. Daar tussen in bevindt zich het spronggebied ('skipzone'), afhankelijk van het uitgestraalde zendvermogen meestal enkele honderden kilometers breed, dat niet met een verticale antenne is te bereiken. Dit geldt zowel voor het uitzenden als voor de ontvangst. In dit geval is een steil-

Fig. 17. De steilstraler van het antennesys-teem AK501 voor mobiele toepassingen be-staat uit de nagenoeg horizontaal opgehan-gen draad tussen de twee masten en de schuine draad naar de voorkant van het voer-tuig.

straalantenne vereist met een driedimen-sionaal stralingspatroon, zoals weergege-ven in fig. 15.

De afstembare HF-dipool met de type-aan-duiding HX002 van Rohde & Schwarz, met zijn geïntegreerde afstemeenheid [7], vol-doet ruimschoots aan deze eisen en neemt, zoals is te zien in afb. 16, slechts weinig ruimte in beslag. Voor toepassingen in mobiele radiosystemen en om een op-lossing te bieden voor het dekkingpro-bleem, ontwikkelde Rohde & Schwarz het in fig. 17 weergegeven, mobiele HF-anten-nesysteem met de type-aanduiding AK501 [8], dat niet alleen een verticale antenne bevat voor de eerder genoemde grondgolf-dekking, maar ook een steilstraalantenne met – ondanks de geringe afmetingen – al-le mogelijkheden voor ruimtegolfpropaga-tie [9]. Deze antenne heeft volgens de fa-brikant zijn voortreffelijke kwaliteiten reeds in vele praktische gevallen bewezen.

Int.: Rohde & Schwarz Nederland BV, post-bus 1315, 3430 BH Nieuwegein (03402) 40900.



Literatuur:

- [1] J. Grosskopf: „Wellenausbreitung I und II“, BI-Hochschul Taschenbücher, band 141/141a en 539/539a, Bibliographisches Institut Mannheim, 1970.
- [2] NTG1402: „Begriffe aus dem Gebiet der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen“.
- [3] A. Stark: „Radio Link Computations Optimize Pattern Shaping of Shortwave Antennas“, Special Topics in HF Propagation, AGARD Conference Proceedings nr. 263.
- [4] A. Stark: „Optimum Pattern Shape of Shortwave Antennas from Radio Link Computations“, IEEE-symposium: „Antennas and Propagation“, Quebec, Canada, 1980.
- [5] P. Süßmann: „Die weltweite Ausbreitung von Kurzwellen über die Ionosphäre und ihre Vorhersage“, NTZ Nachrichtentechnische Zeitschrift 29, 1976, nr. 5, p. 394...399.
- [6] A. Stark: „Applications of computers in antenna design“, News from Rohde & Schwarz, 1980, nr. 90, p. 26...31.
- [7] F. Demmel: „HF Transmitting Dipole HX002“, News from Rohde & Schwarz, 1986, nr. 112, p. 39...40.
- [8] A. Stark: „HF Antenna System AK501 for mobile use“, News from Rohde & Schwarz, 1982, nr. 96, p. 12...16.
- [9] Duits patent DE 2521987 C3: „Shortwave high-angle antennas“.



GEKWALIFICEERDE TOPPERS VAN ONZE KERNPLOEG

- ① High speed CMOS, CD 74 HC/HCT
- ② Advanced CMOS, CD 74 AC/ACT
- ③ Power Mosfets, COMFET en IGT
- ④ CMOS 4000 serie
- ⑤ Data acquisition circuits
- ⑥ Varistoren en surgelectors
- ⑦ Analoge schakelaars en multiplexers
- ⑧ Telecommunicatie circuits
- ⑨ Bipolaire transistoren
- ⑩ Opto elektronica
- ⑪ Timer, counter en display driver circuits

Vraag vrijblijvend informatie aan over de gekwalificeerde toppers, bij de officiële distributeur van GE Solid State:



ACAL AURIEMA

a winning team

Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Telex: 51992 auri nl, Telefax: 040-811815
Telefoon: 040-816565





SERVICE TECHNICI OPGELET

Gereedschapskoffers in vele maten en uitvoeringen.

Onze koffers zijn leverbaar met en zonder gereedschappen.

Voor service aan Amerikaanse apparatuur hebben wij complete koffers met gereedschappen in INCH-maten.

Een uitgebreide catalogus ligt voor U klaar.

Wij leveren de volgende fabrikaten uit voorraad.

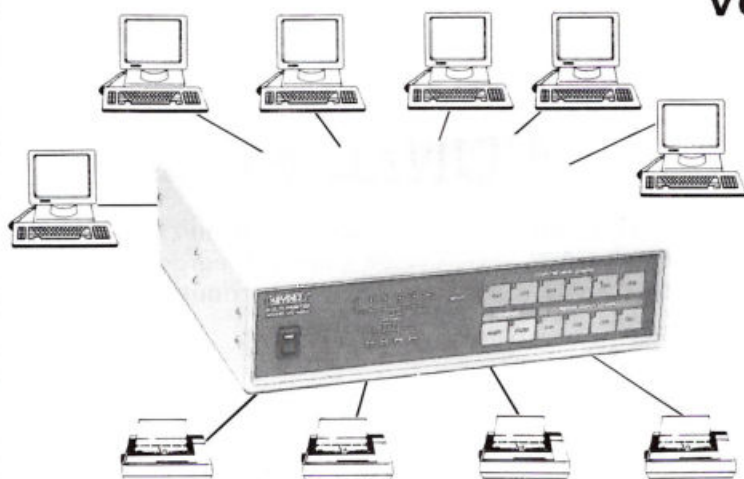
PARAT-Germany
FACOM-France

BELZER-Germany
XCELITE-USA

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64

Postbus 22031 - 3003 DA Rotterdam - Tel. 010-4125697 / 4125874 - Telefax 010-4115835

Met De UG-409 Automatische Dataschakelaar - Printerspooier Verbindt U 6 Computers Met 4 Printers



Voor Slechts

F. 940,-
(excl. B.T.W.)

MODEL UG-409

De meest veelzijdige Printer-schakelaar.
Gebruikersvriendelijk en een maximum
aan effectiviteit.

- Verbind zes computers met vier printers.
- Data-transmissiesnelheid 1000 karakters/seconde/poort.
- I/O poort-selectie d.m.v. eenvoudige software-kodes of drukknop bediening.
- Gelijktijdig werken van 4 stuks printerpoorten.
- Standaard buffer-geheugen 256 k, uitbreidbaar tot 512 k.
- Duidelijk manual wordt bijgeleverd zodat een eenvoudige bediening wordt gegarandeerd.

Aantrekkelijke Dealer- en OEM- KORTINGEN !

Bel onmiddellijk voor meer informatie van deze dataschakelaars met de beste prijs/prestatieverhouding.

MODELEC... THE PEOPLE IN
DATACOMMUNICATION.



MODELEC BV

Ohmstraat 5

Postbus 181 - 6710 BD Ede

tel. 08380-36262 - telex 37053

fax 08380-36300

Nijkerk Elektronika vertegenwoordigt Matra-Harris Semiconductor

Nijkerk Elektronika B.V. is leverancier van hoogwaardige elektronika-komponenten.

Matra-Harris Semiconductor is een geavanceerde CMOS specialist in Europa met processen in 1,6, 1,2 en 0,8 mikrons en met produktie-ervaring in VLSI, snelle SRAM, microcontrollers en telekommunikatie circuits.

De IC's worden geleverd volgens commerciële, industriële of militaire specificaties. De geavanceerde CMOS technologie, de VLSI-ondersteuning van Matra-Harris Semiconductor, de 5-inch chipfabrikage-faciliteit en de RAQ-1 kwalifikatie zijn voorbeelden van een expertise die ervan getuigen, dat Matra-Harris Semiconductor ook voor uw toepassingen de juiste oplossing kan bieden.



OPEN ASICS

Matra-Harris Semiconductor levert nu al 3 jaar CMOS-ASICs. Men heeft meer dan 400 ontwerpen gemaakt. Naast de ASIC-faciliteiten in Parijs heeft men ontwikkelsoftware (Gate-aid Plus) voor IBM-PC's voor uw eigen werkplek. Minimum order-opdracht komt overeen met 1 wafer, dus geschikt voor kleine aantallen.

MHS IC-leveringsprogramma bij NE:

- CMOS geheugens: high speed SRAMS, low power SRAMS configuraties als: 2Kx8, 8Kx8, 32Kx8, 16Kx1, 64Kx1, 4Kx4 en 16Kx4
- CMOS dual port RAMS en DPR controllers
- CMOS micro controllers 80C31/51, 80C32/52, 80C154/83C154
- Telekommunikatie circuits Combo's, CoFiDEC's, X21 protocol controllers, 300 baud modems
- Video Storage Display Devices

NE

leverancier van

MHS

Drentestraat 7
1083 HK AMSTERDAM
Telefoon 020 - 5 49 59 69
Telex 11625 nesco nl
Fax 020 - 42 39 48



NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.



Displays – Einführung in die Technik aktiver und passiver Anzeigen

Opto-elektronische displays vervullen een belangrijke taak bij het presenteren van informatie. Dit heeft zowel betrekking op apparatuur in de professionele omgeving als in de consumentensfeer. De aangeboden informatie moet daarbij zowel psychisch als fysisch aan de mens zijn aangepast.

Dat wil onder andere zeggen, dat het display ook bij ongunstige belichting optimaal en zonder extra inspanning moet zijn af te lezen. Bij de keuze van een display moet men dan ook steeds de techniek en de ergonomie samen beschouwen. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van een groot aantal soorten displays, waarbij werd uitgegaan van het volgende eisenpakket: goede afleesbaarheid, geen hoogspanningsvoeding, gering energieverbruik, compact (miniaturuitvoering) en acceptabele kosten.

In het rijkelijk geïllustreerde Duitstalige boek met de titel „Displays – Einführung in die Technik aktiver und passiver Anzeigen“ zijn de meest actuele opto-elektronische displays beschreven zonder diep in te gaan op de fysische achtergronden. De materie is daarbij zodanig geordend, dat het boek zich zowel leent voor naslag als voor studie. De eerste twee hoofdstukken zijn gewijd aan enkele onderwerpen uit de fotometrie en optische stralingstheorie. In het derde hoofdstuk komen de actieve displays aan de orde, waarbij naast de bekende LED's en beeldbuizen ook aandacht is besteed aan andere soorten displays, zoals elektroluminescentiedisplays en plasma-beeldschermen. De passieve displays ko-

men aan bod in het vierde hoofdstuk. Naast een uitvoerige beschrijving van de vloeistofkristaldisplays (LCD's) zijn ook een aantal minder bekende displays behandeld, zoals de displays gebaseerd op transparante ferro-elektrische keramieken. Besloten wordt het boek met een uitgebreid literatuuroverzicht en een trefwoordenregister.

Het boek is bestemd voor technici werkzaam in de industrie en laboratoria, alsmede studenten van het middelbaar en hoger technisch onderwijs.

Auteur: P.M. Knoll

Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg (1986)

ISBN 3 7785 1357 5

1^o druk, 236 pag., 196 afb., 10 tab., formaat: 24,5 x 17,5 cm

Prijs: DM 45



D. Sjöbbema

The Specification of Computer Programs

Het specificeren en ontwikkelen van computerprogramma's is een onderwerp waar al heel wat boeken over geschreven zijn. Toch is er nog betrekkelijk weinig theorievorming op dit gebied. Met „The Specification of Computer Programs“ proberen de auteurs hier een bijdrage aan te leveren.

Het boek is onderverdeeld in drie delen, beginnend met de behandeling van het specificeren van een programma. Hier blijkt dat dit vergelijkbaar is met het opzetten van een wiskundige theorie, bestaande uit een aantal axioma's en een redeneermethode. Door deze methode te gebruiken, is het mogelijk om nieuwe stellingen af te leiden op basis van de axioma's.

Een specificatie is te vergelijken met een theorie en legt vast, hoe het programma via het toepassen van regels op een gegeven aantal feiten tot resultaten moet komen.

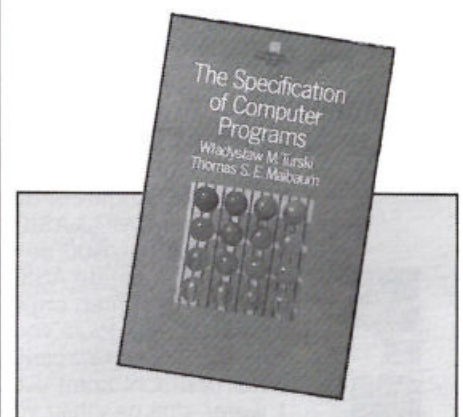
De feiten vormen de axioma's en de regels leggen de redeneermethode vast, waarbij de gevonden resultaten overeenkomen met afgeleide stellingen. Aan de hand van voorbeelden weten de auteurs deze, vrij theoretische, benadering uitstekend te verduidelijken.

In het tweede deel van het boek wordt ingegaan op de relatie tussen programmaspecificatie en het eigenlijke computerprogramma. De simpelste en meest volledige vorm van specificatie is het programma zelf. Een hele directe methode maar, natuurlijk, onbruikbaar als het om grotere programma's gaat. Over het algemeen worden dan speciale specificatietalen en, al dan niet in combinatie daarmee, afzonderlijke programmeertalen gebruikt.

Overigens is het onderscheid tussen beide soorten talen vaag. Theoretisch is het mogelijk om met geschikte transformaties de specificatie te vertalen naar het eigenlijke programma. Dit betekent een mogelijkheid om specificaties automatisch om te laten zetten naar een werkend computerprogramma.

Het laatste deel gaat in op het ontwikkelen van een programma aan de hand van de specificatie. In de praktijk komt dit neer op het systeem van stapsgewijze verfijning, meestal 'top down'-benadering genoemd, waarin op modulaire wijze steeds meer detail in de specificatie wordt aangebracht totdat het feitelijke coderingsniveau is bereikt.

In een zeer uitgebreide appendix gaan de auteurs wat dieper in op een aantal aanverwante onderwerpen, zoals linguïstieke systemen, eerste orde predikatenlogica, modale logica en programmeerlogica. Ook is voorzien in een behoorlijk volledige en overzichtelijke index.



Auteurs: W.M. Turski, Th.S.E. Maibaum

Uitgave: Addison-Wesley (1987)

ISBN 0 201 14226 0

1^o druk, 288 pag., formaat: 24 x 16 cm

Prijs: \$ 35

De auteurs zijn zeker in hun opzet geslaagd om een aantal interessante bijdragen op het gebied van theorievorming van programmaspecificatie te leveren. Het resultaat is echter wel een boek dat niet zon-

der meer praktisch toepasbaar is en daarom vooral geschikt zal zijn voor de wiskundig en theoretisch geïnteresseerden onder de software-ingenieurs.

V.T. Bak

Elektronische Halbleiterbauelemente – Vom Transistor zur VLSI-Schaltung

De snelle opmars van de micro-elektronica betekent, dat een steeds grotere kring van technici met dit fenomeen wordt geconfronteerd. Het gaat daarbij om elektronici maar ook om niet-elektronici. Dit betekent, dat er een groeiende behoefte bestaat om zonder diepgaande studie inzicht te krijgen in de mogelijkheden die deze tak van de techniek biedt en/of de werking van bepaalde elektronische schakelingen.

In het Duitstalige boek met de titel „Elektronische Halbleiterbauelemente – Vom Transistor zur VLSI-Schaltung“ zijn de verschillende halfgeleidercomponenten beschreven. Onder halfgeleidercomponenten worden hier niet zo zeer de discrete componenten zoals dioden en transistoren verstaan, maar meer de complexe analoge en digitale componenten die als geïntegreerde schakeling zijn uitgevoerd.

In het eerste hoofdstuk zijn de discrete componenten (dioden, bipolaire- en unipolaire transistoren) alsmede de fysische grondslagen behandeld, terwijl het tweede en derde hoofdstuk zijn gewijd aan de complexe analoge componenten (operationele versterkers). In de daarop volgende hoofdstukken is uitgebreid aandacht besteed aan de digitale techniek (198 pag.). Aan bod komen onder andere de onderwerpen: getalstelsels, schakelalgebra, sequentiële schakelingen, logica-technologieën, tellers, schuifregisters, geheugens, de micro-computer en data-overdracht (bussystemen). Verdienste is daarbij, dat de auteurs

Auteurs: K.-H. Rumpf en M. Pulvers
Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg (1986)

ISBN 3 7785 1345 1

1^e druk, 296 pag., 299 afb., 14 tab., formaat: 24,5 x 17,5 cm

Prijs: DM 54



er in zijn geslaagd om de uitgebreide en lastige materie gecomprimeerd en toch goed leesbaar over te brengen. Besloten wordt met een uitgebreid literatuuroverzicht en een trefwoordenlijst.

Het boek is bestemd voor technici in de industrie en de service, alsmede studenten van het middelbaar en hoger technisch onderwijs.

D. Sjöbbema

The Implementation of Functional Programming Languages

Functionele talen zijn beschrijvende talen, gebaseerd op de lambda calculus. Programmeren in een dergelijke taal betekent in feite vooral het opzetten van een specificatie, de beschrijving van wat het programma moet doen. Voor de vertaling naar een werkend programma zorgt de betreffende compiler.

Functionele talen zijn veelal zelfuitbreidend; gedefinieerde programma-onderdelen worden een deel van de taal zelf. Dat maakt dat veel softwareontwikkelaars die werken met functionele talen te maken krijgen met de implementatie van de taal. De theoretische aspecten hiervan worden in *The Implementation of Functional Programming Languages* uitgewerkt. Hierin beschrijft de auteur het ontwerp en de implementatie van functionele talen aan de hand van een methode die is gebaseerd op grafenreductie.

Het eerste deel van het boek gaat in op de mogelijkheid om programmaspecificaties, geschreven in een willekeurige functionele taal, via een geschikte transformatie om te zetten naar een corresponderend programma in een uitgebreide versie van de lambda calculus. Via verdere transformaties ontstaat zo uiteindelijk een programma geschreven in de standaard lambda calculus.

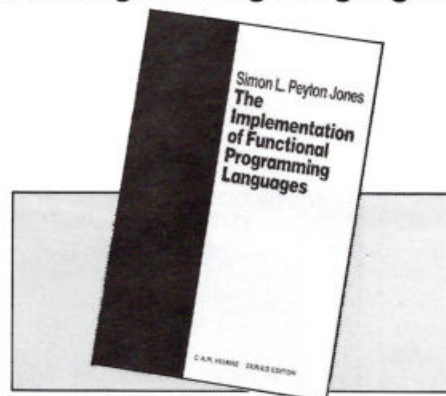
Behalve een behandeling van de benodigde basistheorie, geeft Peyton Jones ook een aantal voorbeelden van transformaties om van de uitgebreide vorm naar de standaard lambda calculus te komen. Hierbij

neemt hij wel aan dat de transformatie naar de uitgebreide lambda calculus zonder problemen lukt.

In het tweede deel van het boek wordt uitvoerig ingegaan op de mogelijkheid om een programma in de lambda calculus met behulp van grafen voor te stellen. Het verwerken van het programma komt dan neer op het doorlopen van de graaf. Een groot probleem bij zo'n beschrijving is het vereenvoudigen van de graaf teneinde zo efficiënt mogelijk een oplossing te vinden.

Behalve aan de theorie is er ook veel aandacht besteed aan de mogelijkheid om dergelijke benaderingen te implementeren. Daarnaast is in een appendix een uitvoerige beschrijving van de functionele taal Miranda opgenomen.

Over het geheel genomen maakt het boek een verzorgde indruk. Elk hoofdstuk eindigt met een afzonderlijk literatuuroverzicht en verder is voorzien in een overzichtelijke index.



Auteur: Simon L. Peyton Jones

Uitgave: Prentice-Hall

ISBN 0 13 453325 9

1^e druk, XVIII + 445 pag., formaat: 23 x 15 cm

Prijs: \$ 32,95

De theoretische benadering van het onderwerp maakt dat alleen ingewijden in functionele talen het boek goed kunnen benutten. Voor hen is de stof dan ook beslist zeer de moeite waard. Met name de impliciete boodschap dat het in principe mogelijk is om een programmaspecificatie automatisch te converteren naar een werkend programma is interessant. Daarbij heeft de geschetste aanpak als voordeel dat het resulterende programma als een graaf is voor te stellen, zodat standaardmethoden voor grafenreductie kunnen worden toegepast.

V.T. Bak

COMPUTERS, RANDAPPARATUUR en SOFTWARE.

MITAC "PARAGON 386"



COMPUTERS

Turbo XT- en AT compatible computers in verscheidene configuraties. Ook "386"-computers; nu leverbaar.

KE-1400

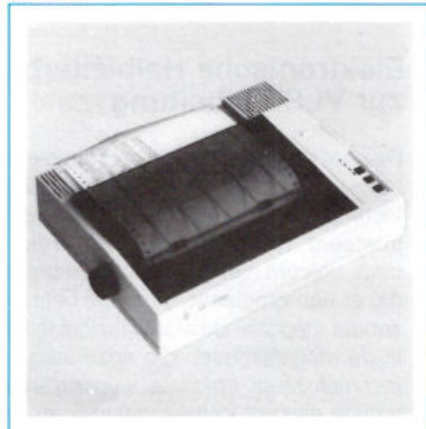


MONITOREN

Computer monitoren, monochroom met beeldschermen in 12 en 14 inch, groen, amber of wit.

Kleuren monitoren met normale en hoge (EGA) resolutie, eveneens in 12 en 14 inch. Multisync. monitoren voor de nieuwe standaards (PGA, VGA, PS/2, MAC II en MAC SE).

KE-PR80

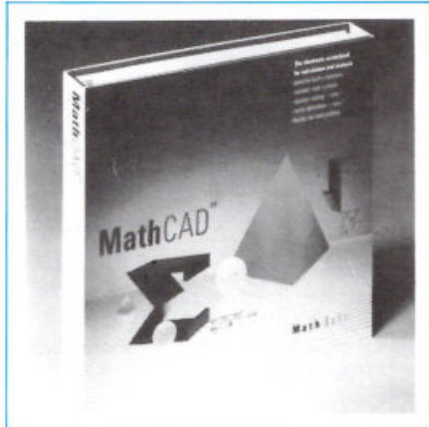


PRINTERS

Dot-matrix printers, 80 en 136 koloms, 9 of 24 naalden, tractor en/of frictionfeed. Epson en/of IBM* karakterset.

* IBM, geregistreerd handelsmerk van International Business Machines

MathCad

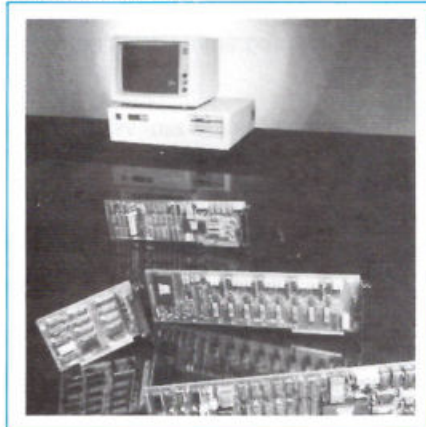


SOFTWARE

Diverse software pakketten: tekstverwerking-, database- en wetenschappelijk rekenpakket. Diverse CAD/CAM pakketten van eenvoudig tot de meest geavanceerde.



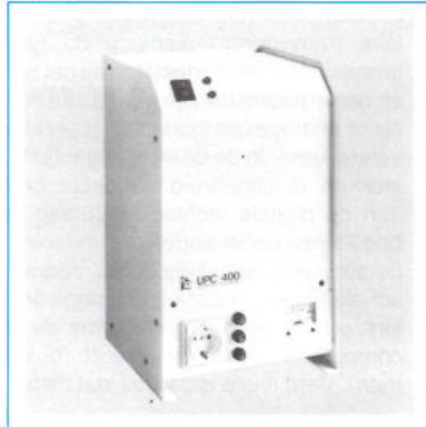
RTI-800 kaarten + PC



DATA-ACQUISITIE KAARTEN

Maak van uw PC een meet- en/of regelsysteem d.m.v. data-acquisitie kaarten. Tot 64 analoge ingangskanalen, 24 digitale I/O kanalen (per kaart), 12 of 16 bits A/D-conversie voor de ingangskanalen, 12 bits D/A-conversie voor de analoge uitgangskanalen. Voor deze kaarten is uitgebreide software leverbaar.

UPC-400



NETKONDITIONERING

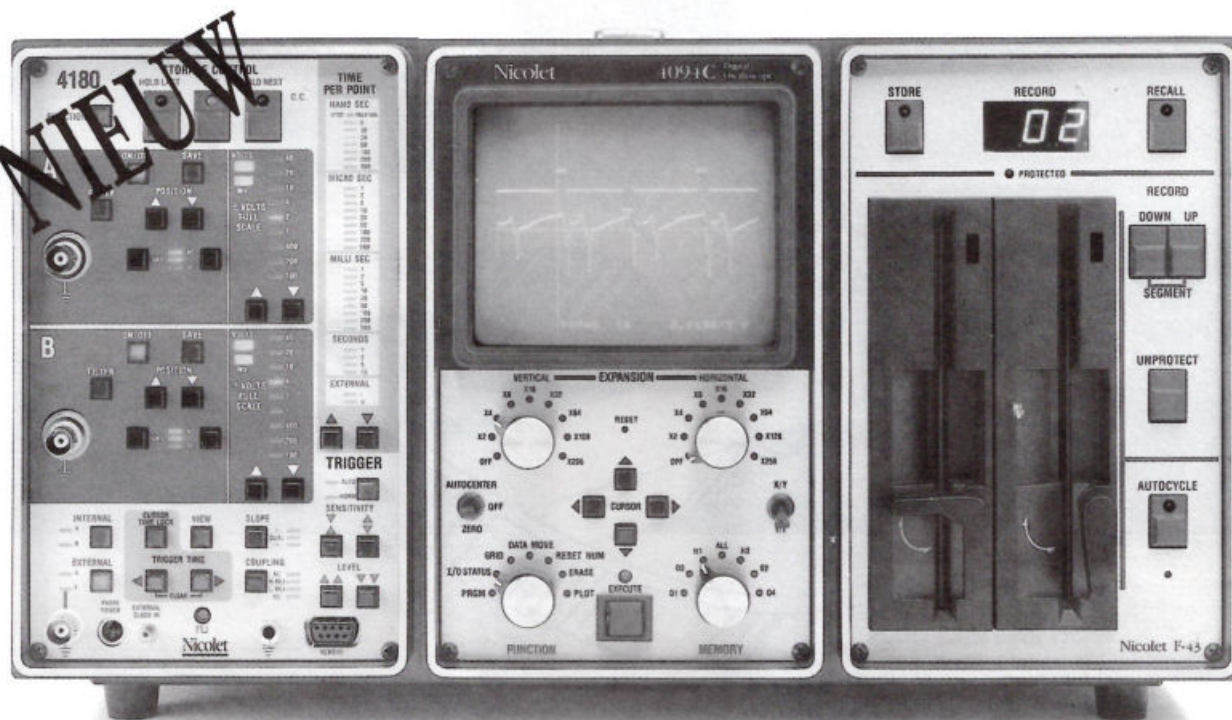
Voor problemen ten gevolge van netstoringen en/of netspanningsuitval bieden wij U diverse oplossingen.

**Vraag uitgebreide
dokumentatie aan bij:**

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81602/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Snel



- 200 Megasamples ADC per kanaal
- 100 Mhz analoge bandbreedte
- Twee of vier kanalen
- Uitgebreide triggerdisplays
- Realtime mathematische functies
- PC-software ondersteuning

Voor meer informatie:

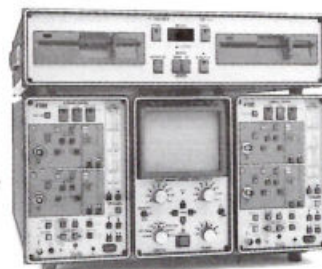
Nederland
Meidoornkade 19, 3992 AG Houten
Telefoon (03403) 74 754
Telefax (03403) 78 900,
Telex 47088

Belgique/België
Ave. Paul Hymanslaan 103, Bt. 12
Bruxelles 1200 Brussel
Tel. (02) 76 22 511
Telefax (02) 76 32 180

Nicolet oscilloscopes

Snelheid: gebruikmakend van de meest recente ADC technology kan de 4180 plug-in unit 2 kanalen tegelijkertijd met een snelheid van 200 Mhz (5 nS per data punt) opnemen. Dit met een geheugen van 16000 datapunten. Met de uitgebreide multistage triggerinstellingen is het zeer eenvoudig om snel de Slope, Triggerlevel en Sensitivity in te stellen. Voor meerkanaalsapplicaties kan het 4094 mainframe worden voorzien van twee 4180 plug-in units.

Rekenfuncties: Elke 4180 plug-in unit is standaard voorzien van real-time mathematische functies zoals FFT, MAX/MIN, $A + B$, $A - B$, $A \times B$, A/B en Signal Averaging.



Nicolet
INSTRUMENTS OF DISCOVERY

HIRSCHMANN LAAT DE TOEKOMST EERDER BEGINNEN

Het Instrument 2 t/m 6 mei
Irenehal stand A 518

Hirschmann geeft richting aan nieuwe ontwikkelingen. Op basis van een veelzijdige ervaring en intensieve research ontwikkelt Hirschmann high-tech systemen en componenten voor uiteenlopende toepassingen.

Stekerverbindingen

Op het gebied van stekers is Hirschmann uitvinder en koploper tegelijk. Hirschmann's voor- sprong komt niet alleen tot uiting in de hoge kwaliteit, maar vooral ook in de veelzijdigheid van het leveringsprogramma; inclusief optische stekerverbindingen.

Kasten en keyboards

Een programma dat maatwerk garandeert. Dat geldt voor elektronische apparatuur en industriële toepassingen. Dat geldt voor de controlepanelen en bedieningsconsoles in 19"

configuratie. En dat geldt niet in het minst voor de instrumentele electronica.

Geavanceerde zekeringen

Midgetfuses voor de beveiliging van grote elektronische systemen als computers en speciale meet- en regelapparatuur. Pico-fuses voor print-plaatmontage. SMD nanozekeringen. Het zijn slechts enkele voorbeelden uit een compleet programma.

Optische elektronica/LAN

Hirschmann ontwikkelde en installeerde het eerste actieve optische verdeelnet met een bereik van liefst vier kilometer. Een verdeelnet dat voldoet aan de specificaties IEEE 802.3 en dat gebruikers in staat stelt om computers storingvrij met elkaar te laten communiceren.

Graag ontvang ik verdere informatie over:

- ☐ stekerverbindingen
- ☐ kasten en keyboards
- ☐ zekeringen
- ☐ optische elektronica/LAN
- ☐ toezending periodiek "Kontakten"

Naam _____

Naam bedrijf _____

Functie _____

Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Telefoon _____

Zonder postzegel zenden aan:
Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V.
Antwoordnummer 92 - 1380 VB Weesp

Hirschmann



Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V.
Postbus 92, 1380 AB Weesp
Antwoordnummer 9, 1380 AB Weesp.
Tel. 02940 - 15444. Telex 18730

Hirschmann verbindt u met de toekomst

UNIVERSEEL MEETINSTRUMENT

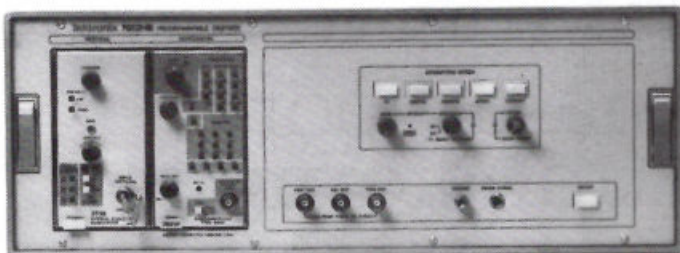
De ADP15 van Highland is een universeel meet- en regelinstrument met vijf geïntegreerde functies. Indien gebruikt als $4\frac{1}{2}$ digit aanwijsinstrument, worden de waarden uitgelezen in werkelijke proceseenheden (druk, temperatuur, snelheid, enz.). Indien gebruikt als grenswaardemelder, schakelt een relais of triac, wanneer het proces ingestelde waarden overschrijdt. De grenswaarden (instelpunten), de hysteresis en de relaisfuncties zijn programmeerbaar op het instrument. Als signaalvormer ingezet, wordt een ingangssignaal omgevormd naar een mA- of V-uitgangssignaal. Het uitgangssignaal kan worden uitgelezen als functie van het ingangssignaal of als deel ervan. Deze optie is programmeerbaar.



Als het instrument wordt gebruikt als regelaar, omvat de scala aan mogelijkheden een eenvoudige aan/uit-functie tot een PID-regelaar met zowel relaisuitgang als analoge uitgang. Bij gebruik als seriële uitgangsmodule kunnen maximaal 254 instrumenten worden gekoppeld aan een procescomputer. De functie is bidirectioneel zowel van de ADP naar procescomputer als van procescomputer naar de ADP.

Int.: Electromach, postbus 175, 7550 AD Hengelo (074) 472472.

TRANSIENT DIGITIZER



Tektronix introduceert een transiëntdigitizer met een bandbreedte van 750 MHz en een resolutie van 10 ps voor toepassingen, waarbij eenmalige gebeurtenissen moeten worden opgeslagen en geanalyseerd. De programmeerbare digitizer 7912HB biedt een tijdbasisresolutie van 10 ps/punt en een bemonstering die equivalent is aan 100 gigamonsters per seconde. De bandbreedte van 750 MHz maakt detectie mogelijk van signalen met stijgtijden van minder dan 525 ps. De digitizer is bedoeld voor inbouw in meetsystemen en kan tot 20 golfvormen per seconde opslaan en verwerken, waardoor ook snel opeenvolgende signalen probleemloos worden verwerkt.

De 7912HB zal worden toegepast op afdelingen voor test, onderzoek en ontwikkeling aan universiteiten, in de telecommunicatie, bij halfgeleider- en computerfabrikanten, in chemische en farmaceutische laboratoria. Daarnaast is het instrument geschikt voor lasertoepassingen in hoge energie fysica, onderzoek van elektromagnetische impulsen, ultrasone en Lidar-toepassingen, metingen tijdens de ontwikkeling van hybride schakelingen, VHSIC's en andere snelle halfgeleider technologieën. Ook onderzoek aan glasvezels, optische schijfgeheugens, snelle communicatieverbindingen en databussen zal profiteren van de snelheid van deze digitizer. Tenslotte mogen

toepassingsmogelijkheden als bliksemonderzoek, bestudering van elektromagnetische interferentie en uitdooftijden van fluorescerende uitleeseenheden niet onvermeld blijven.

Met de 7912HB kunnen versterker- en tijdbasis-insteekmodulen uit de serie oscilloscopen 7000 worden

gecombineerd. Als versterker kunnen de 7A29 en 7A19 worden toegepast met bandbreedten van 700 en 500 MHz, naast de programmeerbare versterker 7A16 met een bandbreedte van 200 MHz. Bovendien wordt de optische versterker 7F10 ondersteund. De modulen 7A16P (programmeerbare versterker) en de 7B90P (programmeerbare tijdbasis) maken het instrument tot een volledig programmeerbare digitizer voor het geautomatiseerd opslaan, meten en analyseren van signalen.

Snelle dataverwerking wordt bereikt via een standaard GPIB-poort en timing- en transferprotocollen. Voor toepassing als systeemcomponent is de 7912HB beschikbaar met Tektronix' systeem besturingseenheid, schijfgeheugen, grafisch kleurenwerkstation, monitoren en de kleuren-inktstraalprinter. Programmatuur voor de IBM-PC is beschikbaar, evenals data-acquisitieprogrammatuur voor zorgvuldig geselecteerde andere computers.

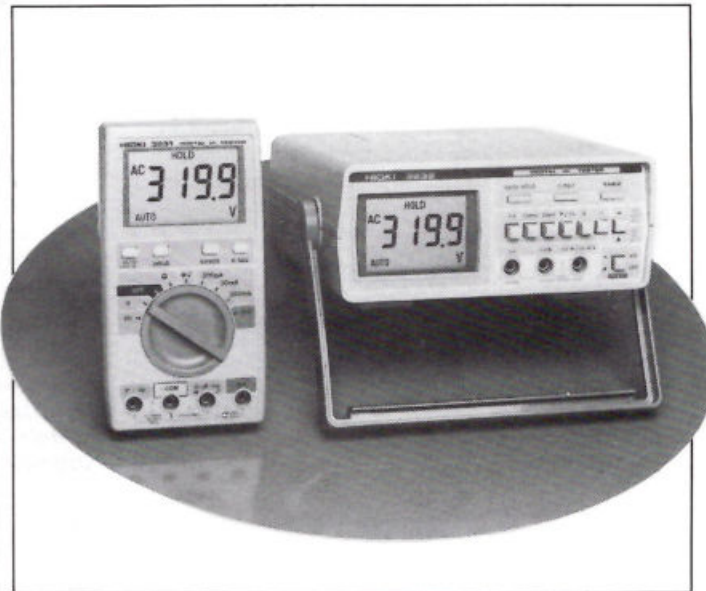
Int.: Tektronix Holland, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

MULTIMETERS

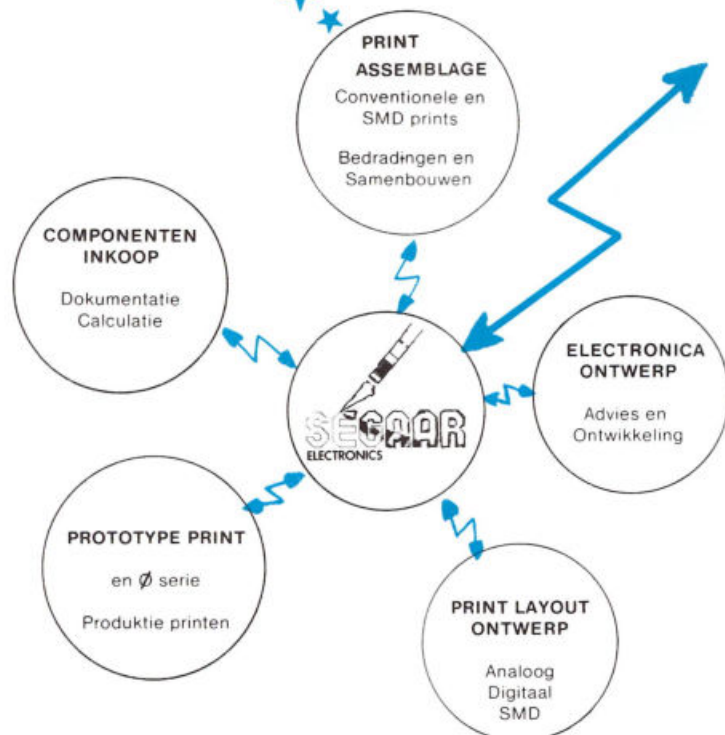
De multimeters van Hioki zijn beschikbaar als handmodel (H3231) en als tafelformaat (H3232). Beide instrumenten hebben een groot uitleesvenster (hoogte 18 mm) met een schaal aanduiding tot 3199. Naast de gebruikelijke bereiken als spanning, stroom, weerstand en diodetest kunnen tevens frequenties tot 300 kHz worden gemeten en kan in alle bereiken de meetwaarde op nul worden gesteld om absolute afwijkingen

te kunnen vaststellen. Om het meten te vergemakkelijken worden de bereiken automatisch ingesteld. Er is een vasthoudschakelaar om de uitlezing te 'bevriezen' en de H3231 heeft een automatische uitschakelfunctie. De H3231-50 is met behulp van een zekering beveiligd tot 600 V. Het tafelformaat heeft standaard een BCD-uitgang, waarop de printer H9200 kan worden aangesloten.

Int.: Ing. bureau Hartogs, Streveldsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 4817833.



Supersnelle
aflevering



Bliksemsnel vliegt uw opdracht door de afdelingen van ons bedrijf. Terwijl u andere zaken regelt zorgt ons team van ervaren vakmensen voor de voortgang van uw idee of product. Dus voor complete

ELECTRONICA SERVICE

Belt U voor informatie:

05613 - 2378

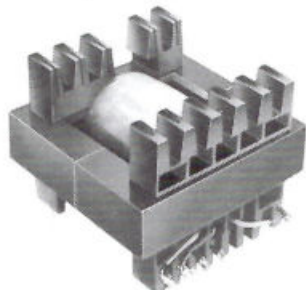
SEGAAR ELECTRONICS

Boylersweg 6
8392 NH BOYL



Witronic maakt voor U een pasklare transformator

Witronic is fabrikant van hoogwaardige transformatoren en spoelen en fabriceert zowel volgens klanten-specificatie als naar eigen ontwerp. Enige voorbeelden



uit het productie-programma:

- **Ultra Shielded Isolation Transformers.**
Dit zijn transformatoren die extreem hoge storingsonderdrukkende eigenschappen hebben, bv. om storingsgevoelige apparatuur van het (vervuilde) lichtnet te scheiden. (Computervoeding). Vermogen: tot ca. 100 kVA, storingsonderdrukking: tot ca. 140 dB, capaciteit: v.a. 0,005 pF.
- **Printtrafo's, voedings-trafo's, spoelen en trafo's ingegoten in epoxy- of**

polyurethaanhars, ringkerntrafo's, autotrafo's, C-kerntrafo's, convertertrafo's.

Witronic Ter Apel BV levert onder andere aan: proces-industrie, communicatie-bedrijven, producenten van meet- en beproevings-apparatuur, van medische apparatuur en van besturingsapparatuur.

Vraag vrijblijvend informatie.

W **witronic**

Telex 53455 witra n.l.
Telefoon (05995) 3800.
Telefax (05995) 3876

Witronic Ter Apel b.v., Mercuriusweg 5, Postb.35, 9560 AA Ter Apel,

CAPACITIEF BELASTBARE OPAMP

Voor toepassingen als hoogimpedante spanningsbuffer, versterker voor sensoren en transducenten, fotodiodeversterkers, spanningsvergelijkers, ladingsintegratoren, op microprocessor gebaseerde instrumentatiesystemen en voor algemene toepassingen in draagbare meetinstrumenten en batterijgevoede apparatuur, ontwierp *Advanced Linear Devices Inc.* de met behulp van een laser afgeregelde CMOS OpAmp ALD1702. De versterker is ongevoelig voor ongewenst oscilleren, heeft een minimale versterking van 50 V/mV bij een belasting van 10 k Ω , een openlus versterking van 400 V/mV, een uitgangsstroom van 5 mA, een insteltijd van 8 μ s en een standaard penbezetting als bij de 741. De versterker kan zodanig worden geschakeld dat de uitgangsspanning gelijk is aan de voedingsspanning van +5 V of $\pm 2,5 \dots \pm 5$ V. De ingangsimpedantie is $10^{12} \Omega$. De bandbreedte is 1,5 MHz bij 0 dB versterking, de stijgtijd 2,1 V/ μ s en de ingangsinstelstroom 1 pA (maximaal 30 pA) en er is voorzien in frequentiecompensatie bij 0 dB versterking. Een compensatieschakeling laat een capacatieve belasting toe van 400 pF als niet wordt geïnverteerd en 800 pF als dit wel het geval is. In beide gevallen wordt een goede stabiliteit bij 0 dB versterking gegarandeerd.



Inl.: *Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.*

INFRAROOD BEVEILIGING

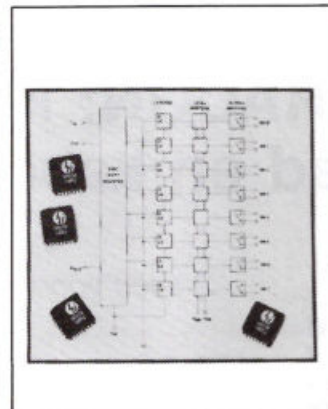
De complete infrarood detector met ingebouwde tijdschakelaar van *Murata* met typenummer IMB-CX501-01 is bedoeld voor de beveiligingsindustrie. Met behulp van de detector kunnen ook robots, machines of verlichting op tijd worden in- of uitgeschakeld. De module heeft



Inl.: *Nijkerk Elektronika, Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam (020) 5495881.*

DATA/SPRAAK COMBINATIE

Met de introductie van de M922 Data Over Voice (DOV) multiplexer van *Telton* kan datacommunicatie worden gepleegd via de telefoonlijn. Met behulp van een filter kan data asynchroon tot 9600 baud via de RS232C/V.24-poort volledig geduplexed en gelijktijdig met spraak worden verzonden. Deze componenten vinden hun toepassing in data/spraakcommunicatie, alarmsystemen, LAN's, meldsystemen, enz.



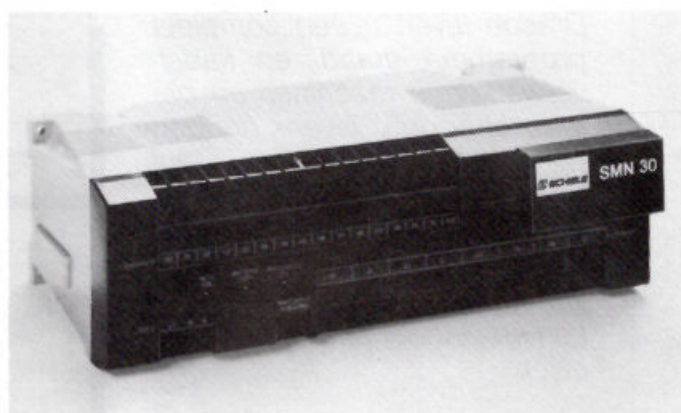
Inl.: *Klaasing Electronics, Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81696.*

STORINGSMELDSYS- TEEM

Het storingsmeldsysteem SMN 30 van *Schiele* kent diverse uitvoeringen. Het systeem beschikt over een nulspanningszekerheid van de informatie-opslag zodat, bij spanningsterugkeer na uitval, herkenbaar is welke storingen zijn opgetreden. Het systeem bezit zeven ingangen en kan tot 19 ingangen worden uitgebreid via een uitbreidingseenheid. De onderstaande varianten zijn mogelijk: Bij signalering als knipperlicht wordt na een reset bij blijvende storing overgegaan naar continue melding en algehele signalering. De tweede mogelijkheid: signalering met continuumelding

en totaal melding; na reset continuumelding tot de storing is opgeheven, volgens DIN 19235. Een andere variant is eerste melding als knipperlicht, verdere signalering als continuumelding en totaalsignalering. Na reset gaat de knippersignalering over in continuumelding tot de storing is opgeheven; ook volgens DIN 19235. Tenslotte is een nieuwe signalering mogelijk als knipperlicht en totaalsignalering. Na reset gaat de melding over in continuumelding totdat de storing is opgeheven. Bij alle varianten geldt, dat de meldingen worden weergegeven op een 7-segment uitleeseenheid en via totaalsignalering.

Inl.: *Cematic-Electric, postbus 777, 7550 AT Hengelo (074) 433422.*



SCHAKELENDE VOEDINGEN

De schakelende voedingen en DC/DC-omzetters van *Melcher* bieden een hoog rendement en worden gespecificeerd bij 70 °C.

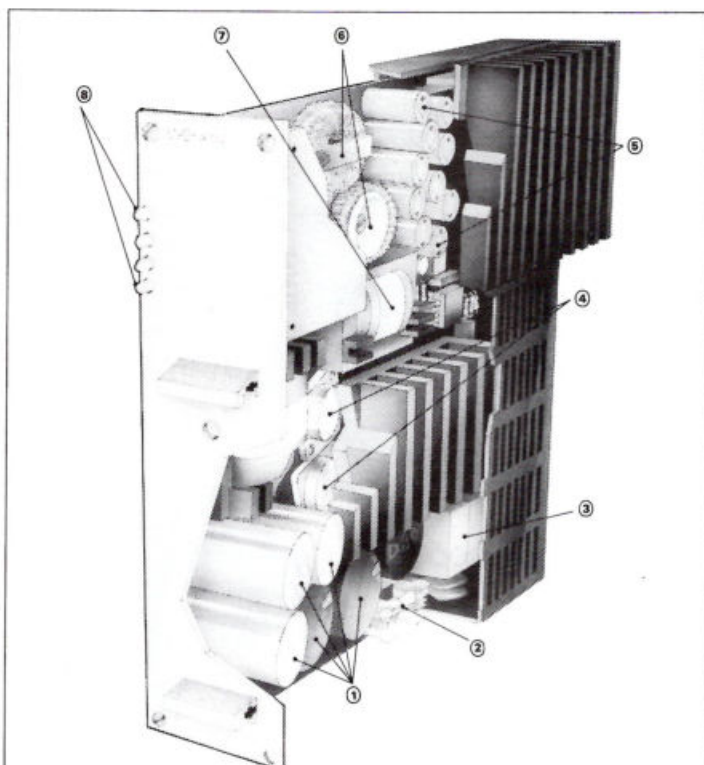
Door een gepatenteerd ontwerp, waarbij gate-arrays worden toegepast naast laagbelaste componenten en speciale magnetische materialen, is *Melcher* in staat om voedingen te produceren met een zeer lage warmteontwikkeling, een groot aantal W/cm³, een zeer hoge MTBF en een uitmuntend

dynamisch gedrag. Het programma omvat voedingen met 1...300 W uitgangsvermogen.

Inl.: *Telerex Nederland, postbus 6852, 4802 HW Breda (076) 879212.*



MGV: Voedingen met meer POWER!



Bijvoorbeeld: Primair geschakelde voeding met 3 uitgangsspanningen.
Ingang: 220VAC +20% -15% Uitgang: +5V 35A, +12V 6A en -12V 2A
=271W in 6HE en 12TE!

⓪ Ingangselko's

Bij een kortstondige netonderbreking geven deze een overbruggingstijd van minimaal 10ms

⓪ Spanningskeuze

220VAC of 110VAC ingangsspanning

⓪ Ontstoring

Netontstoring volgens VDE 0871

⓪ Vermogens transistoren

Door optimale aansturing ruim binnen de tolerantie: zelfs een grote ingangsoverspanningsreserve

⓪ Uitgangselko's

Garanderen een lage rimpel(<30mVp-p)

⓪ Gescheiden regelkringen

Alle uitgangsspanningen onafhankelijk te belasten

⓪ Vermogensoverdrager

Speciale ferrietkern voor vermogensreserve

⓪ LED's

Aanduiding 220V en uitgangsspanningen

VAN REIJSEN Schieweg 73 Postbus 5005
2600 GA DELFT (015) 569216
Fax (015) 566501 Telex 38126

ELEKTRONIKA B.V.



DRACON: compleet in draad en kabelverwerking.

Dracon voor:

- * Coderen van draad, kabel en connectoren
- * Ontmantelen, strippen en knippen.
- * Aankrimpen van contacten, elektrisch of pneumatisch
- * Volledig automatische draad- en kabelverwerking
- * Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel
- * Werkplaats inrichting
- * Test apparatuur.

Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, groten-deels voor U op voorraad. Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.



Dracon b.v.

Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002, 5004 EA Tilburg/Holland
Telefoon 013-635665, Telefax 013-680311, Telex 52854

D/A-OMZETTER



De snelle 12-bit D/A-omzetter AD568 van Analog Devices stelt zich in binnen $\pm 0,025\%$ van de volle schaal in 35 ns. Deze hoge snelheid gaat niet ten koste van de specificaties. Zo wordt een maximale integrale lineariteitsfout geboden van $\pm 1/2$ LSB, een maximale differentiële niet-lineariteit van ± 1 LSB en er wordt een monotoon gedrag gegarandeerd over het hele temperatuurbereik. Een stabiele referentiebron en een variabele drempelspanningsafregeling voor TTL- of CMOS-aanpassing zijn eveneens opgenomen. Het

gepatenteerde complementaire bipolaire proces maakt het mogelijk zeer snelle NPN- en PNP-transistoren op een chip te combineren. Toepassingsgebieden zijn golfvormgeneratoren, grafische werkstations en snelle A/D-omzetting volgens het opeenvolgend benaderende principe, met een hoge resolutie.

De volle-schaal uitgang van 10,24 mA is bruikbaar voor video-toepassingen en de op elkaar afgestemde interne weerstanden voorzien, in combinatie met de bipolaire offset-pen, in selecteerbare uitgangsbereiken van +1,024 V en $\pm 0,512$ V. Ook kan met behulp van een op de chip geplaatste weerstand van 1 k Ω , gecombineerd met een externe OpAmp, een gebufferde uitgang van +10,24 V worden verkregen. De component is ondergebracht in een 0,3 inch brede 24-pens keramische DIL-behuizing, werkt met $\pm 13,5 \dots 15$ V en dissipeert 525 mW.

Inl.: Analog Devices Nederland, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81500.

SNIJ-AUTOMAAT VOOR BANDKABEL

Toeleveringsbedrijven en productiebedrijven kunnen hun produktiviteit verhogen met de programmeerbare snij-automaat voor bandkabel CUT 4-100. Zowel de lengte als het aantal van de af te snijden stukken kunnen vooraf worden geprogrammeerd. Deze waarden worden op een beeldvenster aangegeven. Er kan bandkabel worden verwerkt tot een doorsnede van 5 mm² en een breedte tot 100 mm. De lengte kan worden ingesteld tussen 50 en 9999 mm met een tolerantie van $\pm 1\%$. De kabel wordt zuiver haaks afgeknipt en door het knippen niet beschadigd. Voor de overgang van het bewerken van draad op het bewerken van



bandkabel (of omgekeerd) zijn geen bijzondere ingrepen nodig.

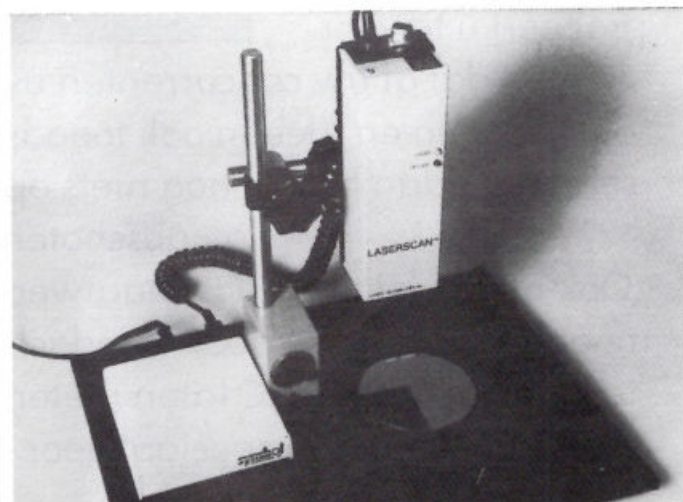
Inl.: Weidmüller, postbus 1505, 1200 BM Hilversum (035) 284876.

STREEPJESCODELEZER VOOR HALFGELEIDERWAFELS

De laserscanner L6500 van Symbol Technologies is in staat om de halfgeleider wafelidentificatiecodes tijdens de fabricage van geïntegreerde schakelingen en andere halfgeleider typen te lezen. Door de hoge temperaturen en de agressieve omgeving waaraan de wafels tijdens het productieproces worden blootgesteld is het uitgesloten dat er conventionele labels en printtechnieken kunnen worden gebruikt. De wafels worden tot nu toe geïdentificeerd door alfanumerieke codes die er met een laser op zijn geëtst. Er is echter een efficiënter systeem van automatische identificatie ontwikkeld, waarbij streepjescodes worden aangebracht op een goed reflecterende ondergrond. Streepjescodes zijn in het algemeen sneller en betrouwbaarder te lezen dan

alfanumerieke tekens, dankzij hun digitale vorm en de ingebouwde redundantie van de informatie, die tevens over een groot leesstraject beschikbaar is. Het kleine formaat van de symboolruimte die beschikbaar is op de wafels en de kritische verlichting bepaalt de niet-reflecterende en de reflecterende delen van de streepjescode. Dit stelt hoge eisen aan de scanner, waaraan de meeste commercieel beschikbare leesapparatuur niet kan voldoen. De LS6500 met afmetingen van 20x7x6 cm is goed inzetbaar in geautomatiseerde fabricagesystemen en ondersteunt de UPC/EAN code 3 of 9, code 2 of 5 en Codabar, naast 2/5 (interleaved) streepjescodesymbolen. Het is mogelijk om te lezen onder een hoek tot 45° en ook symbolen met een laag contrast worden herkend.

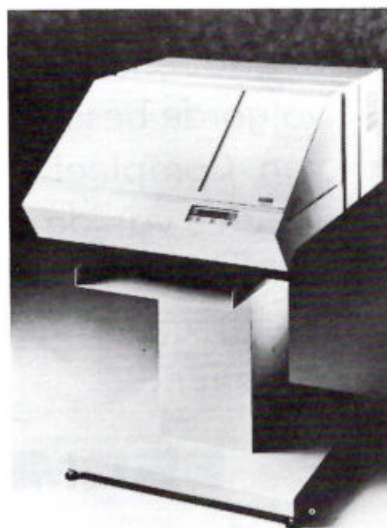
Inl.: Symbol Technologies Int. Inc., Rue Gachard 51, Bte 19, 1050 Brussel, België (09) 26409232.



Marconi
Instruments

**Automation
Division**

MIDATA



■ **Electronic factory
automation systems** ■

FOR:

- IN-CIRCUIT TESTERS
- FUNCTIONAL TESTERS
- MANUFACTURING DEFECT ANALYZERS
- COMBINATIONAL TESTERS
- PHOTO PLOTTERS
- LASER PLOTTER
- P.C.B. CAD SYSTEMEN

**EMMA
210**

■ **EMMA 210-compact
photoplotter**

EEN BROCHURE
WOORDT U OP
AANVRAAG
TOEGEZONDEN

euroelectron bv

Head office: Rembrandtlaan 24B
3723 BJ Bilthoven, Netherlands
Phone 030-783607 - Telex 40657

De kleermakers van de elektronica

Confectie of maatwerk, het is vaak een moeilijke keuze. Soms kunt u niet buiten maatwerk. Bijvoorbeeld als u iets wilt dat niemand anders heeft. Of als confectie u gewoon niet past. En, ook al breidt uw tante nog wel een degelijk ouderwets paar sokken, voor een maatkos-

tuum gaat u naar de specialist. In de elektronica is dat niet anders. Dikwijls komt het voor dat u uw bedrijf wilt aankleden met elektronica. Soms blijkt dan dat standaard componenten en schakelingen u helemaal niet passen. Bovendien probeert u te voor-

komen dat al uw concurrenten uw oplossingen en ideeën ook toepassen, want dan bent u nog niets opgeschoten.

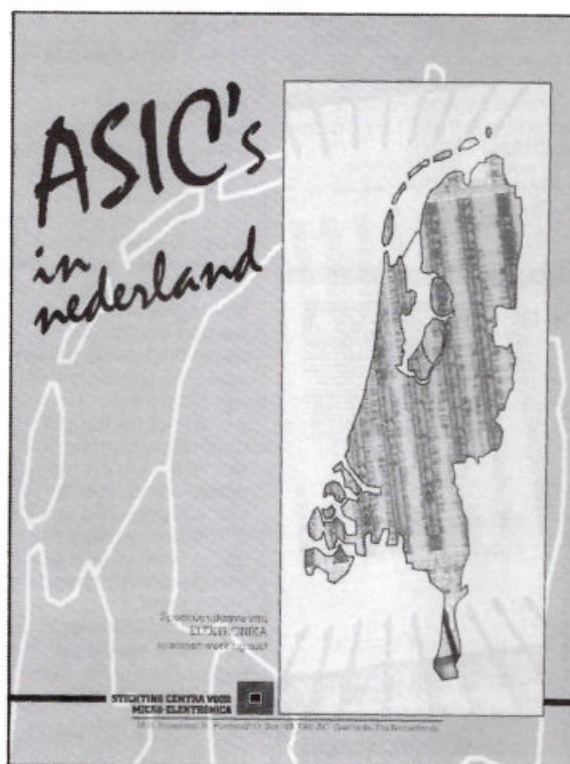
Ook in de elektronica is maatwerk mogelijk. U kunt de door u bedachte oplossing in een IC laten gieten.

Dat IC wordt dan speciaal voor u

gemaakt, exclusief en nauwelijks te kopiëren. En natuurlijk zijn er voor maat-IC's specialisten, ook in Nederland.

Het boek 'ASIC's in Nederland' geeft een overzicht van deze 'kleermakers van de elektronica'. De ontwerphuizen en halfgeleiderin-

dustrieën in binnen en buitenland die zich bezighouden met toepassingsspecifieke IC's, maar in Nederland vertegenwoordigd, worden in alfabetische volgorde beschreven. Compleet met opgave van de diensten die deze bedrijven kunnen verlenen.



BON

STICHTING CENTRA VOOR MICRO-ELEKTRONICA


Hierbij bestel ik.....ex. 'ASIC's in Nederland',
kosten per boek f 45,- incl. btw, excl. verzendkosten.

naam _____

adres _____

postcode _____

woonplaats _____

handtekening _____

Zend deze bon in een gesloten envelop zonder postzegel naar:
SCME, antwoordnummer 10031, 2600 VB Delft

'ASIC's in Nederland'

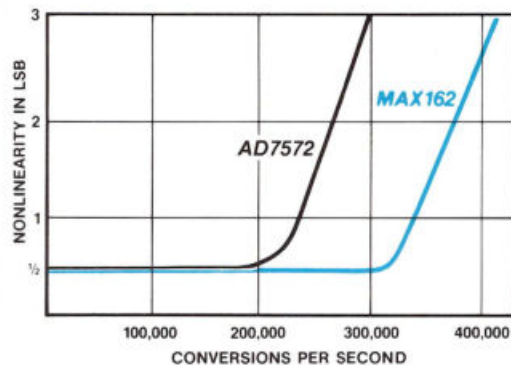
100,000 12-BIT A/D CONVERSIONS—FREE

**Get 3 μ s, 12-bit accuracy
for the price of a 5 μ s AD7572 converter.**

The new 12-bit CMOS MAX162 from Maxim delivers a 40% increase in A/D conversion rate for the same price as the industry standard AD7572. That's over 100,000 more conversions per second—absolutely free.

The MAX162 packs on-chip a buried zener reference, three-state output drivers, high-speed microprocessor interface circuitry, internal or external clock options and maintains a low power drain of only 135mW. It operates from +5V and -15V or -12V supplies. And is pin for pin compatible with the AD7572.

If you have a design that uses the slower AD7572, you can upgrade to the MAX162 at no extra cost. If you're in the throes of a new design, you can rest assured that the MAX162 is the ticket for today's faster DSP applications.



Or get a low noise AD7572 from Maxim.

If your design is committed to the AD7572, consider this—Maxim's AD7572s (and MAX162s) deliver a 3X reduction in noise over the original manufacturer. And every standard part we put into a DIP is burned-in at 150°C for 24 hours—at no extra charge. This results in an incredibly low failure rate of 6.8 failures per billion hours of operation.

In a smaller footprint than PLCC.

Only Maxim offers you both the MAX162 and AD7572 in the smallest surface-mounted package available—the SOIC. Our SOIC packages are subjected to rigorous lot qualifications, pressure pot, solder immersion and life tests. And thanks to advanced packaging materials developed specifically for surface-mount, over 99% of our SOICs survive these tests to become the most reliable surface-mount parts you can buy.* Anywhere.

So what will it be? A 3 μ s MAX162 or a 5 μ s AD7572? The price is the same. The choice is yours. And soon, that choice will include a military version screened to MIL-STD-883B Rev. C requirements.

Call your Maxim representative or distributor today for data sheets and samples.

* Maxim Reliability Report RR-IC 1987.

MAXIM

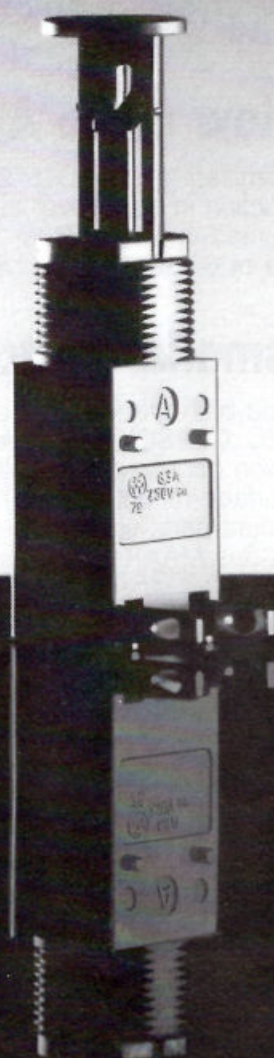
TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

een beslissend beetje beter!

Bernhardstraat 11
Postbus 9
4175 ZG HAAFTEN
Telefoon 04189-22 22

KAN EEN BOEK WARMLOPEN VO ZEKERINGHO



2605/08

HOUDER OR EEN IDER?

Voor een relatief kleine innovatie op elektrotechnisch gebied hoeft je niet te rekenen op het enthousiasme van een financieel deskundige. Anders is het wanneer zo'n innovatie niet weg te cijferen voordelen met zich meebrengt. Zoals het geval is met de nieuwe zekeringhouder van Wickmann. Met één simpele schuifbeweging maakt deze alle schroef- en bajonetzekeringhouders ouderwets. Hij is sneller te monteren en daarbij goedkoper. Je hoeft geen boekhouder te zijn om te begrijpen dat dit geld oplevert.



Houder voor
snelbevestiging

Het is overigens geen toeval dat Isolectra nu juist de zekeringen en zekeringhouders van Wickmann levert. Wickmann is een fabrikant die dermate hoge eisen aan haar werkwijze en producten stelt dat kwaliteit een vanzelfsprekende zaak is. En dat is precies het criterium voor alle producten die we voeren. Zo kunt u zich veel moeite besparen door met Isolectra te werken. Want kiezen voor Isolectra is kiezen voor het beste op de markt voor elektrotechnische onderdelen en telecommunicatie-apparatuur.

En bent u benieuwd naar de reactie van uw boekhouder, neem dan de proef op de som en stuur de bon in.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.**

Bon voor alle informatie over Wickmann zekeringhouders. Stuur deze bon naar Handelmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnr. 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



Adverteerdersindex

ACS 30
AEG 38
Ahrend Syscon 26
Akam Electronics 20
Amkordruk 18
Analog Devices 70
Arcobel 50
Auriema 81
AVT 32
Burr Brown 64
Capable 76
Changeble 52
Cisper Electronics 44
Cito Benelux 62
CME 95
Dataprint 60
Deutsche Messe Hannover 24
Display 4, 44
Dracom 92
Elproma 98
Euroelectron 93
Geveke 18
Gould ISN 22, 23, 78
Hartogs 65
Hestel 78
Hewlett Packard 0-2, 19
Hirschman 88
Intra Electronics 7
Intralec 40
Intronics 4
Isolectra 96, 97
Jobarco 71, 72
Klaasing Electronics 4, 44, 86
Klees 20
Koning en Hartman 47, 0-4
Manudax 56, 72
Matrox 68
Modelec 82
Mulder Hardenberg 78
Nenafa 72
Nicolet 87
Nijkerk Elektronika 83
Open System Liaison 60
Pentec 65
Philips 34, 48
Philips antw.krt. 34, 35
Plessey 58
Pijnenburg SD 56
Pijnenburg PTD 6
van Reijssen Elektronika 92
Ripa 42
CN Rood 71
SDA 5
Segaar Electronics 90
Techmation Electronics 95
Technical Tools 82
Tekelec Airtronic 58
Tektronix 54, 0-3
Tetraco 60
Varilec 98
Verder Vleuten 20
Witronic 90
Wijdevan 42

Belangrijke telefoonnummers

Advertentiereserveringen:
B. Duiker (05700) 48741
M. Flaming (05700) 48743
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Spijtig - maar

Uw nieuwe testkop voor SMD is niet meer zo "knap"!

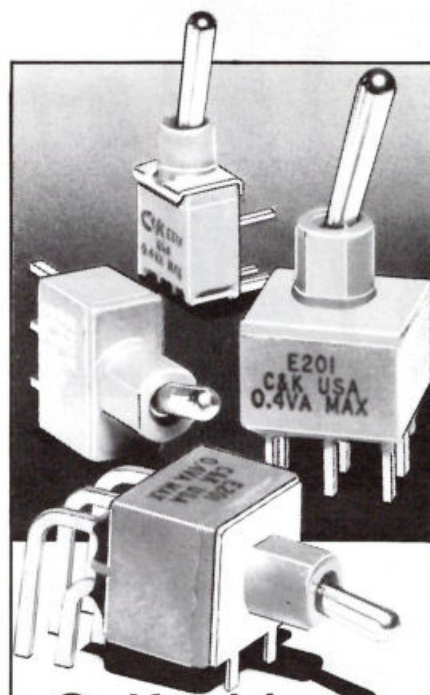


**NIEUW
SMD
GESCHIKT**

Exacta van IDI maakt tolerantieproblemen in het 1.27 mm raster kansloos!

VARILEC B.V.

Postbus 6693 6503 GD NIJMEGEN
De Hoge Brug 40a 6581 AJ MALDEN
Tel. 080 - 583858 Telex: 48653 valec nl
Faxnummer 080-582596



Golfsolderen één van de miljoen C&K mogelijkheden

Schakelaars uit de E-serie zijn totaal gesealde schakelaars die beschermd zijn tegen de vervuiling bij golfsolderen en het schoonmaakproces.

Naast bovengetoonde modellen zijn er nog vele andere uitvoeringen mogelijk. Enkel- en dubbelpolig om met verschillende schakelfuncties; verschillende toggles, anti-statische rocker- en leverhandles voor paneelmontage; diverse rechte- en haakseprintuitvoeringen; goud en zilverkontakten 0,4Vmax @ 20V AC of DC max, cq. 7,5 Amps @ 125VAC, 3 Amps @ 250VAC (UL/CSA).

Nooit meer apart solderen achteraf!



ELPROMA

Nederland, v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen
Tel. 03438-18724* Telex 70305 Fax 03438-12286
Belgium: Ninoofsesteenweg 155, 1750 Schepdaal (Dilbeek)
Tel. 02-5692934 Fax 02-5697018

2710 SPECTRUM ANALYZER



EEN STOERE JONGEN VOOR EEN STERKE PRIJS.

Tektronix levert met de nieuwe 2710 een spectrum analyzer, die compact en licht is, met alle meetmogelijkheden die u mag verwachten.

Verrassend zijn de snelheden waarmee gemeten wordt en het gemak waarmee de 2710 zich laat bedienen.

Het allersterkste punt van de 2710 is echter de prijs: f25.330,-* excl. BTW.

De TEK 2710 heeft een frequentiebereik van 10 kHz tot 1,8 GHz, met een nauwkeurigheid van 10^{-5} . Het dynamisch bereik van 80 dB, de markers, het digitale geheugen, de counter (optioneel) en de ingebouwde AM/FM detector zijn slechts enkele van de vele uitstekende eigenschappen die de 2710 geschikt maken voor metingen in televisie-omroepsystemen, kabel TV, lokale netwerken en telecommunicatiesystemen.

Een stoere jongen dus, die overal zijn mannetje staat!

Tektronix Holland N.V. Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp. tel. 02503-13300

* richtprijs

Stuur mij snel alle informatie over de 2710 spectrum analyzer.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

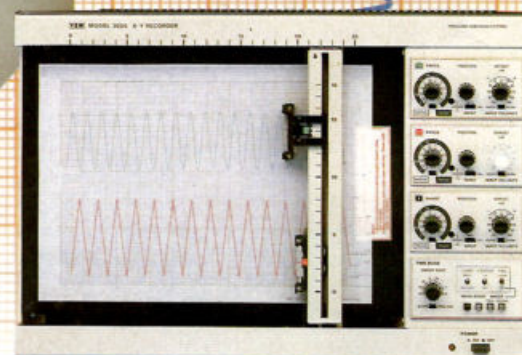
Tel. no.: _____

Coupon ingevuld in ongefrankeerde envelop sturen naar: Tektronix Holland N.V. Antwoordnummer 433 2130 WB Hoofddorp

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

YEW

PERFEKTE REGISTRATIE



YEW produceert betrouwbare en uiterst nauwkeurige rekorders voor ongestoorde registratie, jaar na jaar. Voor iedere toepassing heeft YEW de juiste rekorder: draagbaar, inbouw en stand alone. Het veelzijdige programma bestaat onder andere uit:

- X-Y rekorders
- X-t rekorders
- analyserende rekorders
- programmeerbare rekorders
- hybride rekorders

afd. INSTRUMENTATIE
rechtstreeks
015-609802
voor informatie of
demonstratie



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.